06 (43.94) Z 2
E2

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A.M.N.H.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

5.06(43.94) Z 2

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 1.: – 8

IVAN KRMPOTIĆ: PRILOG MIKROFAUNI I MIKROFLORI ZAGREBAČKE OKOLINE (s 1 tablom).

JOSIP POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA. I. PEĆINE OKOLIŠA LOKVARSKOGA I KARLOVAČKOGA (sa 12 slika i 9 tabala).

U ZAGREBU 1913. — 1916

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (DIONIČKA TISKARA)

TISAK DIONIČKE TISKARE.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

X

39-146327-Dec 27

Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 21. maja 1913.

Napisao Ivan Krmpotić.

Uvod.

Građu, koja je obrađena u ovomu prilogu, sabirao sam od 27. 3. 1912. do 10. 4. 1913. u Maksimiru (u ribnjacima R. I., II., III., IV. i V., u bari kraj lovačke kuće, u bari na livadi prema stajalištu tramvaja, u potoku kod R III.), u botaničkom vrtu (u malenom umjetnom ribnjaku . . .), na Goljaku (u bari), u Podsusedu (u barama lijevo i desno od samoborske pruge), na Hercegovačkoj cesti (u bari „Bajer"), na Pantovčaku (u bari na kraju Hercegovačke ceste), kod Save (u rukavu Save kraj kolnoga mosta, u bari kraj željezničkoga mosta na desnoj strani Save, u bari preko Save na lijevo od karlovačke pruge) i drugdje. Glavna mi je briga bila, da što pomnije priberem građu za kvalitativnu analizu, da tako postignem što čvršće osnove za sustavno istraživanje pojedinih slatkih voda okoline Zagreba u biologijskom pogledu.

Najveću sam pažnju priklonio kvalitativnom sastavu planktona u pojedinim ribnjacima maksimirskoga perivoja. Kvalitativni sastav planktona u ribnjaku, koji se nalazi na desnoj strani, nedaleko od glavnoga ulaza u perivoj, poznat nam je dobrim dijelom već po istraživanjima Carevima[1]; ostali ribnjaci u maksimirskom perivoju nijesu bili dosada ni istraživani. Ribnjak, koji je glavnom ulazu u perivoj najbliži, bilježi se ovdje sa R. I, onaj iz kojega voda otječe u prvi, sa R. II, oveći ribnjak kod pilane sa R. III, podalje od pilane nasipom od trećega odijeljeni ribnjak sa R. IV, a jesenas iskopani veliki ribnjak s lijeve strane ceste, koja vodi u perivoj, obilježen je sa R. V.

Kod izrađivanja ovoga priloga pripomogao mi je g. prof. dr. L. Car svojim savjetom i iskustvom, pa i time, što mi je u komparativno-anatomskom zavodu kr. sveučilišta stavio na raspolaganje radno mjesto, optičke instrumente i svoju privatnu stručnu literaturu. Za sve to izričem ovdje g. prof. Caru najtopliju zahvalu.

I.

Sistematsko-faunistički dio.

Od 27. marta 1912. do 10. aprila 1913. našao sam u zagrebačkoj okolini ove oblike:

Crustacea:

Cyclops albidus Jurine.
„ *strenuus* Fischer.
„ *serrulatus* Fischer.
„ *fimbriatus* Fischer.
„ *phaleratus* Koch.
„ *Leuckarti* Claus.
Cyclops oithonoides Sars.
„ *Dybowskii* Lande.
„ *viridis* Jurine.
„ *bicuspidatus* Claus.
„ *bisetosus* Rehberg.
„ *vernalis* Fischer.
„ *affinis* Sars.

Cyclops bicolor Sars.
Diaptomus lilljeborgi De Guerne et Richard.
„ *zachariasi* Poppe
Canthocamptus staphylinus Jurine.
„ *minutus* Claus.
„ *bidens* Schmeil.
„ *gracilis* Sars.
Phyllognathopus sp.
Diaphanosoma brachyurum Liévin.
Daphnia longispina f. *typica* O. F. Müller.
„ *pulex* De Geer.
Scapholeberis mucronata O. F. Müller.
Simocephalus vetulus O. F. Müller.
Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller.
Moina micrura Kurz.
„ *rectirostris* O. F. Müller.
Bosmina longirostris O. F. Müller.
„ „ — *brevicornis* Hellich.
„ „ — *cornuta* Jurine.
„ „ — *pellucida* Stingelin.
„ *coregoni?*
Iliocryptus agilis Kurz.
Macrothrix laticornis Jurine.
Eurycercus lamellatus O. F. Müller.
Alona quadrangularis var. *affinis* (O. F. Müller) Leydig
Leydigia Leydigii Schödler.
Chydorus globosus.
Paracandona euplectella Br. i Norm.
Notodromas monacha O. F. Müll.

Rotatoria:

Callidina quadricornifera?
Asplanchna priodonta Gosse.
„ *brightwelli* Gosse.
„ sp.
Synchaeta pectinata Ehrb.
Triarthra longiseta.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Hydatina senta Ehrb.
Mastigocerca bicornis Ehrb.
Rattulus rattus O. F. Müller.
Mastigocerca capucina Wierz. Zach.
Mytilina mucronata O. F. Müller.
Euchlanis dilatata Ehrb.
Metopidia oxysterna Gosse.
Brachionus pala Ehrb.
„ „ var. *dorcas* Gosse.
„ „ f. *amphiceros.*
Brachionus pala f. *anuraeiformis.*
„ *urceolaris* O. F. Müller.
„ *falcatus* Zacharias.
Noteus militaris?
Anuraea aculeata Ehrb.
„ „ var. *valga* Ehrb.
„ *cochlearis* Gosse.
„ „ var. *tecta* Gosse.
Notholca acuminata?
Pedalion mirum Huds.

Flagellata:

Dinobryon sertularia.
„ sp.
Mallomonas sp.
Phacus pleuronectes Nitsch.
Euglena viridis?

Peridiniaceae:

Ceratium hirundinella O. F. Müller.
Peridinium sp.

Volvocaceae:

Eudorina elegans Ehrb.
Volvox sp.

Schizophyta:

Oscillariae.
Tetrapedia sp.

Clorophyceae:

Sphaerocystis schröteri Chodat.
Scenedesmus quadricauda Bréb
„ *obliquus* Kütz.
Pandorina morum.

Bacillariaceae:

Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton.
„ *virescens* Ralfs.
Attheya Zachariasi J. Brun.
Cymatopleura elliptica.
Surirella sp.
Nitschia sp.
Pleurosigma sp.
Tabelaria sp.
Cyclotella sp.

Conjugatae:

Closterium ceratium Perty.
„ sp.
Staurastrum gracile Ralfs.

Za zagrebačku okolinu ima ovdje novih 48 vrsta, od kojih 21 vrsta nije dosada u mikrofauni i mikroflori naše domovine uopće zabilježena. Pobliže opisivanje tih oblika nije potrebno.

K Šoštarićevim opisima nekojih vrsta „Crustacea“ pa k izgledu i životnim prilikama ostalih vrsta dodat ću još neke bilješke:

Cyclops albidus Jurine.

Šoštarić[22] je tu vrstu našao u Savici uza selo Trnje kraj Zagreba i u okolini Varaždina. Steuer[15] je navodi za Plitvička jezera, a Car[3] (i [4]) za Maksimir i staro vojničko vježbalište kod Zagreba. U Šoštarićevu se opisu navodi, da posljednja tri članka prvih antena (uzika) nose jednostavno uzduž „nenazubljeno rebro“, a u Steuerovu opisu Plitvičkih primjeraka čitamo stavak, koji glasi: „Ich möchte nur erwähnen, daß die »hyaline Membran« an den Antennen von *Cyclops albidus* Jurine in nicht wenigen Fällen nicht nur, wie Schmeil bei seinen Copepoden fand, im letzten Teile des 17. Segmentes, sondern in ihrer ganzen Länge fein gekerbt war.“ Ja sam našao tu vrstu kopepodâ u maksimirskom ribnjaku (R. I.). Na istraženim živim primjercima ustanovio sam, da im se obličje sve do najmanjih tančina potpuno slaže sa Schmeilovim[20] opisom za *Cyclops albidus,* dok se ovaj opis odnosi na receptaculum seminis, na obojenost rašljica (Furke) i 2., 3., 9. i 10. članka prvih antena; na kijačasto sjetilo („Sinneskolben“) na 12. članku istih antena i t. d. Jedino je hijalina lamela (Šoštarićevo: „rebro“) na posljednjem članku prednjih antena bila po cijeloj dužini „fein gekerbt“, čime se opet naš oblik znatno udaljuje od Schmeilova opisa.

Šoštarićeva dijagnoza za srodne vrste: *Cyclops fuscus* i *Cyclops albidus*[1] osniva se poglavito na tome, što po njemu kod *Cyclops fuscus*-a posljednji članak prvih antena nosi „uzdužno nazubljeno rebro“, dok kod *Cyclops albidus*-a posljednja tri članka prvih antena nose uzdužno „nenazubljeno rebro“. Prema tome se Šoštarićeva dijagnoza za *C. albidus* ne može primijeniti na one primjerke, što sam ih našao u Maksimiru, kao ni na one primjerke *C. albidusa,* o kojima govori Steuer. Za čudo konstatira i sam Šoštarić na drugom mjestu svoje rasprave, da je hijalina lamela 17. članka prvih antena *C. albidusa* fino nazubljena, kad u opisu prvih antena *Cyclops quadricornis*-a kaže doslovce ovako: „Te uzike imadu uzduž onih članaka rebro slično kao *C. fuscus* Jur., ali to rebro je na sva tri zadnja članka fino nazubljeno, čim se opet slaže sa *C. albidus* Jur.“

Rudimentarnu nogu kod srodnih vrsta *Cyclops fuscus* Jurine i *Cyclops albidus* Jurine opisao je Šoštarić potanje. Oba opisa ispala su mu ponešto različna, dok Schmeil za njemačke oblike konstatira, da je rudimentarna noga kod obadviju vrsta jednako građena. Na Šoštarićevoj slici rudimentarne noge *C. albidus*-a (tabla I. sl. 4.) razabira se, da je drugi članak te noge snabdjeven sa tri „peraste čekinje“, a prvi širi s jednom „čekinjom“ koja nije perasta. U opisu rudimentarne noge *C. fuscus*-a stoji, da i kod te vrste drugi članak nosi tri „peraste čekinje“, a prvi jednu „čekinju“.

Naši primjerci *C. albidus*-a slažu se s obzirom na obličje rudimentarne noge samo u glavnim crtama sa Šoštarićevim opisom, a točnije im pristaje Schmeilov opis za njemačke oblike, budući da prvi članak pete noge imade na spoljašnjemu rubu „ein langes, an der Spitze befiedertes Haar“, dok drugi članak nosi na kraju „zwei kurze „bewimperte Borsten“ a među njima na čunastoj površini „ein langes an der Spitze lang befiedertes Haar“ kao i Schmeilovi oblici.

Cyclops strenuus Fischer.

Ta je vrsta veoma proširena. Među ostalim nalazištima spominje Šoštarić Zagreb (Ribnjak, ožujak 1895.; karlovačku prugu kod Savske ceste, 29. 11. 1885.; Ciglanu kod Maksimira 25. 8. 1895.). Car je tu vrstu našao u Zagrebu (Maksimir 18. 6. 1898., Mirogoj 6. 6. 1899.). Ja sam istu vrstu našao u maksimirskim ribnjacima, u botaničkom vrtu i u mnogim barama u okolini Zagreba.

Tu vrstu opisuje Šoštarić pod imenom „*Cyclops quadricornis* Linnaeus“. Šoštarićevoj slici rudimentarne noge prigovorio je Schmeil[20], koji misli, da je Šoštarić nacrtao „einen abnorm gebauten Fuß“, jer unutarnji rub drugoga članka nosi „zwei Dornen“. Car drži, da Šoštarić daje jedino točan opis i sliku 5-te ili rudimentarne noge (tabla I. slika 5.) za tu vrstu. Već odatle, što Car nalazi na osnovi svojih opažanja, da je Šoštarićeva slika pete noge točna, ne može se

pomišljati na to, da je Šoštarić kod crtanja imao posao s abnormitetom. No Car je opet pregledao, da se Šoštarićev opis ne slaže točno s njegovom slikom. Na osnovi materijala, koji sam imao, držim, da je Šoštarićev opis točan, no slika ponešto netočna. Tko pročita Šoštarićev opis rudimentarne noge te vrste, pa ga isporedi sa Šoštarićevom slikom, razabrat će lako, da je slika netočna poradi toga, što mu je „zubić" na unutarnjem rubu drugoga članka ispao duži od zubićâ, što se nalaze na spoljašnjoj strani istoga članka u blizini duge peraste čekinje. Da Šoštarić nije držao oba privjeska na nutarnjem rubu drugoga članka rudimentarne noge jednakim tvorbama, pokazuje i njegova terminologija. Za veći privjesak upotrebljen je izraz „čekinja" odnosno „bodlja", a za manji privjesak upotrebljava se izraz „zubić", kao i za privjeske sa spoljašnje strane drugog članka, što se nalaze u blizini pomenute velike čekinje. Rudimentarna noga naših primjeraka iz botaničkoga vrta podudara se potpuno sa Schmeilovom slikom rudimentarne noge *Cyclops strenuus*-a iz Njemačke.

Kod primjeraka iz ostalih nalazišta jedne bare u maksimirskom perivoju (kod lovačke kuće), pa kod primjeraka iz bare, koja se nalazi s desne strane Save na rubu šumice pokraj željezničke pruge, pokazuje rudimentarna noga drukčiji izgled zato, što je nutarnji rub drugoga članka zaista snabdjeven malenim zubićem (katkada su po dva), koji nije veći od zubića na spoljašnjem rubu.

Schmeil prigovara i tome, što je Šoštarić tu vrstu opisao pod imenom „*Cyclops quadricornis* Linnaeus"; on drži taj Šoštarićev postupak „neopravdanim", budući da Linneov *Cyclops quadricornis* predstavlja jednu „kolektivnu vrstu"; Schmeil uzima Šoštarićev oblik *Cyclops quadricornis* Linnaeus kao sinonim za *Cyclops strenuus* Fischer. S tom vrstom identificira Schmeil i Clausovu vrstu „*Cyclops brevicaudatus*", čudeći se Clausu, što tu svoju vrstu nije prepoznao u Fischerovu „*Cyclops strenuus*-u", premda je Fischer pomenutu vrstu podrobno opisao i priredio prilično vijerne slike.

Glede tih Schmeilovih ispravaka dodati ću, da je Šoštarić o Fischerovu opisu *C. strenuus*-a istaknuo i sâm, da je „točan a uza to da je dobra i slika"; upravo poradi toga, svrstavši Clausov oblik pod *C. quadricornis* Linn. (= *Cycl. strenuus* Fischer), veli Šoštarić doslovce, da se „valja čuditi Clausu, što je usprkos tomu od dobro opisane vrste načinio sasvim novu vrstu *C. brevicaudatus*".

U osvrtu na znanstveni rad u cvijetu mladosti preminuloga svojega prijatelja Šoštarića dotiče se i Car[2] istoga pitanja doslovce ovako: „Pod *C. quadricornis* meće Šoštarić vrstu *C. brevicaudatus*, koju je i Claus opisao kao novu.

Po Linnéu (Fauna Suecica 1746.), O. Fr. Mülleru, Ramdohru i drugim starijim autorima, ta je vrsta doduše dosta nejasno opisana i naslikana, tako da se poradi promjenljivosti dade teško odrediti, no budući da je istu vrstu Fischer, premda opet pod drugim imenom, naime pod *C. strenuus*, tačno opisao i naslikao, ne da se nikako opravdati postupak Clausa, kad postavlja opet drugu vrstu *C. brevicaudatus*, koja je skroz identična s točno opisanim *strenuus*-om Fischera, a taj opet nije ništa drugo nego Linnéov *quadricornis*. Bařem dakle s potonjim od Fischera imao bi bio Claus identificirati svoj *brevicaudatus*, tim više, što nije vjerojatno, da mu Fischerovo djelo ne bi bilo poznato".

Cyclops serrulatus Fischer.

Pored ostalih nalazišta navodi Šoštarić i Zagreb (Lašćina 20. 3. 1885. Savica 16. 8. 1885. Mlake uz kolodvor 2. 9. 1885.). Ja sam tu vrstu našao u Maksimirskim ribnjacima, u botaničkom vrtu i t. d. Šoštarić[22] opisuje tu vrstu pod imenom „*Cyclops agilis* Koch", premda navodi, da je Fischerov opis mnogo bolji i točniji od Kochova. Schmeil prigovara Šoštarićevoj slici rudimentarne noge (tabla III., slika 16.), da je netočna.

Po Schmeilu[20] ima ta noga jednu vrlo široku trepavastu (ali ne po cijeloj dužini) čekinju i dvije peraste dlake nejednake dužine, dok po Šoštarićevu opisivanju ima tri čekinje. I Šoštarić veli, da je jedna od tih čekinja široka, ali na slici to zaista nije dobro istaknuto.

Kod naših primjeraka slaže se obličje pete noge sa Schmeilovim opisom i njegovom slikom (tabla V. slika 11. kod Schmeila). S kojih je razloga Šoštarić ovamo stavio vrstu *Cyclops longicornis* Vernet (= *Cyclops prasinus* Fischer) ne razabira se jasno iz njegova opisa.

Cyclops Leuckarti Claus.

Tu vrstu našao je do sada jedino Šoštarić kod Varaždina (Ledina) 24. 7. 1885. I ja sam je našao u maksimirskom ribnjaku. Ustrojstvo vrste podudara se sa Schmeilovim[20] opisom.

Cyclops bicuspidatus Claus.

Među ostalim nalazištima spominje Šoštarić i Zagreb (Ribnjak, ožujak 1885. Savica 16. 8. 1885.). U maksimirskom ribnjaku (R. I.) našao je tu vrstu i Car, a ja sam je našao u bari na Goljaku 5. 4. 1912. Šoštarić[22] opisuje tu vrstu pod imenom *Cyclops pulchellus* Koch, što nije zgodno s onih razloga, koje je podrobno naveo već Schmeil[20].

Na živom materijalu ustanovio sam, da se receptaculum seminis ove vrste potpuno slaže s opisom Schmeilovim i sa njegovom slikom (tabla II. slika 3.)[20]. Tako se isto i obličje rudimentarne noge kod naših oblika slaže potpuno sa Schmeilovom slikom (tabla II. slika 2.)[20] i sa njegovim opisom. „Sinneskolben" na 12. članku prvih antena kod naših primjeraka odlikuje se osobitom veličinom, budući da seže preko 13. i 14. članka. I boja naših oblika podudara se sa Schmeilovim navodima. Šoštarićeva slika (tabla I. slika 9.) rudimentarne noge ne pristaje prema tome našim oblicima, pa ni opis njegov, već poradi toga, što se u njemu ne pravi nikakva razlika između oba privjeska drugoga članka rudimentarne noge, nego što se jednostavno oba zajedno sa privjeskom na prvom članku označuju kao „čekinje" (što je u skladu sa Šoštarićevom slikom).

Po Schmeilu dosižu prve antene, kada se priljube k tijelu, redovno jedva stražnji rub prvoga torakalnog segmenta, a tek kod malenoga broja individua presižu nešto taj rub. Po Šoštariću dosiže prvi par „uzika" do blizu četvrtoga torakalnoga segmenta. Kod naših su primjeraka prednje antene doista uvijek presizale stražnji rub prvoga torakalnoga segmenta.

Kod naših primjeraka, kao i kod Šoštarićevih, bila je rašljica osobito duga; dosizala je dužinu triju posljednjih abdominalnih segmenata.

Šoštarić je sasvim točno ustanovio, da ni Brady-ev opis za *Cyclops pulchellus,* ni njegova slika, ne odgovara ni malo Kochovoj vrsti *Cyclops pulchellus,* budući da on crta rudimentarnu nogu sasma slično nozi vrste *C. quadricornis* Lin. (= *C. strenuus* Fischer). To potvrđuje najbolje okolnost, da je i Schmeil, ne poznavajući hrvatskog teksta Šoštarićeva ispravka, poslije toga ponovno sâm ustanovio isto, što tvrdi i Šoštarić, dokazujući, da naročito izgradnja rudimentarne noge Bradyjeve *C. pulchellus*-a pokazuje nedvojbeno, da se tu radi o *Cycl. strenuusu* (Šoštarićev *Cycl. quadricornis* Linn.).

Cyclops vernalis Fischer.

Kao nalazište spominje Šoštarić samo Varaždin (Mlake uz Dravu 24. 6. 1885.) a Car: Zavalje (23. 8. 1900.) i Zagreb (staro vojničko vježbalište 2. 6. i Maksimir 14. 6. 1899.). Ja sam tu vrstu našao u maksimirskom ribnjaku (R. V.). Šoštarić[22] opisuje tu vrstu pod imenom *Cyclops lucidulus* Koch. Poradi nepoznavanja hrvatskoga jezika nije se Schmeil[22] mogao odlučiti u pitanju: je li Šoštarićev *Cyclops lucidulus* s gornjom vrstom sinoniman ili nije, pogotovu kad Šoštarićevu opisu nije dodana nikakva slika. Šoštarićev opis nije u svakom pogledu potpun, ali je točan u tolikoj mjeri, da se po njemu može razabrati identitet njegovih primjeraka s Fischerovom vrstom: *Cyclops vernalis.* Receptaculum seminis-a Šoštarić ne opisuje. Izuzev obojenost, slažu se naši primjerci po svemu sa Schmeilovim opisom i slikama, napose po receptaculum seminis-u. rudimentarnoj nozi, izgledu torakalnih segmenata, odnosu između 1. i 2. abdominalnoga

segmenta prema ostalim abdominalnim segmentima i t. d. Torakalni segmenti naših primjeraka bili su modre boje, 1. i 2. abdominalni segment žućkasti, a ostali ružičasti. Šoštarić za svoje primjerke ne navodi ništa o obojenosti.

Cyclops viridis Jurine.

Među ostalim nalazištima navodi Šoštarić i Zagreb (Švabica 12. 3. 1885., Lašćina 20. 3. 1885., Savica 16. 8. 1885.). Ja sam tu vrstu našao u maksimirskim ribnjacima (R. III. i R. IV.), u nekadanjem savskom rukavu lijevo od karlovačke pruge (30. 12. 1912.) i na drugim mjestima u zagrebačkoj okolini.

Receptaculum seminis i peta noga kod naših primjeraka slaže se potpuno sa Schmeilovim[20] opisom i njegovim slikama. I ostali navodi u Schmeilovu opisu, izuzev dužinu prvih antena i rašljica, pristaju i našim oblicima. Po Schmeilu su rašljice često dvaput, triput, pače gotovo i četiri puta tako duge, kao posljednji abdominalni segment. Po C. van Douwe-u[6a] su rašljice kod njemačkih oblika triput, a često i četiri puta tako duge, kao posljednji abdominalni segment. Kod naših primjeraka iz okoline Zagreba bile su rašljice samo dva puta tako duge, kao posljednji abdominalni segment. Isto bilježi Šoštarić[22] za svoje oblike iz Zagreba i Varaždina. Prve antene dosežu po Šoštariću jedva preko prvoga torakalnoga segmenta; Schmeil pak kaže za prve antene ovo: „sie reichen zurückgebogen meist nur bis an den Hinterrand des ersten Cephalothoraxsegments". Našim primjercima pristaje sasvim prikaz Šoštarićev. Receptaculum seminis Šoštarić nije opisao. Perasti privjesak na prvom i na drugom članku rudimentarne noge naziva Schmeil „befiedertes Haar", a Šoštarić zove te tvorbe „čekinjama". Inače je opis Šoštarićev za tu vrstu točan i podudara se na mnogim mjestima posve sa Schmeilovim opisom.

Dodati ćemo još, da je Šoštarić doduše držao Clausovu vrstu *C. gigas* varijetetom vrste *C. viridis* Jurine, i to poradi Clausova navoda, da mu je rudimentarna noga od posljednje vrste „vitkija", pa da počinje s uskom osnovkom a onda i poradi veličine te vrste. No Šoštarić u opisu vrste *C. viridis* Jurine kaže o tome ujedno doslovce: „Amo valja nam uvrstiti svakako i Clausovu vrstu, koju je on opisao kao novu, i to *C. gigas,* a moraš se čuditi Clausu, što je uz *C. viridis* Jur. mogao postaviti novu vrstu, koja sasvim odgovara Jurine-ovoj." U konačnom pregledu opisanih vrsta nije varijetet *C. gigas* (str. 213—214)[22] ni naveden.

Cyclops fimbriatus Fischer.

Šoštarić je tu vrstu opisao pod imenom „*Cyclops crassicornis* Müller." Od nalazišta navodi Šoštarić mlaku, koju čini izvor na Sljemenu uz turističku kuću. (Našao A. Langhoffer 11. 9. 1885.). Ja sam tu vrstu našao u okolini Zagreba u maksimirskom ribnjaku (R. I.). Naši se primjerci slažu sa Schmeilovim[20] opisom i s njegovim slikama. I Šoštarićev[22] je opis dosta točan. Tijelo nije ipak stisnuto sa strana, kako stoji u Soštarićevu opisu, nego je stisnuto u dorsoventralnom smjeru.

Cyclops phaleratus Koch.

Među ostalim nalazištima spominje Šoštarić Zagreb (Savica 16. 8. 1885.). Ja sam tu vrstu našao u maksimirskom ribnjaku (R. I.). S mojim se primjercima slaže Schmeilov[20] opis. Na posljednjim trima člancima prvih antena nisam zamjećivao „nazubljeno rebro", kako to navodi Šoštarić[22] za svoje primjerke.

Šoštarić bilježi, da se ova vrsta lako razlikuje od ostalih „jer i oblikom i gibanjem naliči sasvim na rod *Canthocamptus*". Koliko *C. phaleratus* i svojim gibanjem naliči na rod *Canthocamptus,* istaknuo je već Schmeil[20], analizirajući sličnu Clausovu tvrdnju.

Cyclops oithonoides Sars.

Tu vrstu Soštarić nije mogao naći. Car[3] ju je našao prvi put 5. 6. 1898. u Maksimiru, a poslije toga u Zlataru (mlaka u Trnacu), u Prošćanskom jezeru, Jezercu, Kozjaku, u Novčici (kod Gospića) i t. d.; ja sam je našao u maksimirskim ribnjacima i u Plitvičkim jezerima.

Schmeilov[20] opis i njegove slike pristaju potpunoma uz naše oblike. Jedina je razlika u broju jaja, što se nalaze u jajnim mješinama. Kod naših primjeraka iz zagrebačke okoline iznosio je broj jaja u svakoj mješini između 6—12, dok sam kod primjeraka iz Plitvičkih jezera[12] našao veoma često samo po jedno jedino jaje u svakoj mješini, rjeđe po dva, a iznimno po tri. Po četiri jajeta u svakoj mješini našao sam od mnogih primjeraka iz Plitvičkih jezera samo kod jednoga. Plitvički oblici podudaraju se u tome pogledu s onima iz Norveške, kako ih opisuje Sars.

Cyclops Dybowskii Lande.

Ta je vrsta u mikrofauni naše domovine bila do sada nepoznata; ja sam je našao često u botaničkom vrtu u Zagrebu i to u veoma malenom, jedva polovinu metra dubokom ribnjaku, što se nalazi nedaleko od južne ograde vrta, te se napunja svake godine nanovo vodom iz vodovoda. Receptaculum seminis, rudimentarna noga, naoružanje ostalih nogu, prve antene, boja, i sve ostalo ustrojstvo podudara se sasvim sa Schmeilovim[20] opisom i njegovim slikama primjeraka iz Njemačke; zato otpada potreba pobližega opisivanja vrste.

Cyclops bisetosus Rehberg.

I ta je vrsta u mikrofauni Hrvatske bila dosada nepoznata. Ja sam je našao prvi put u jednoj bari na Goljaku 5. 4. 1912., a kasnije i u jednom ribnjaku maksimirskoga perivoja i to u onom, koji se ovdje označuje sa R. V.

Po veličini prvoga abdominalnoga segmenta, po receptaculum seminis-u (s „roščićima"), po rudimentarnoj nozi kao i po svem ostalom ustrojstvu, slažu se naši primjerci točno sa Schmeilovim opisom njemačkih primjeraka te vrste.

Glede nalazišta ističe Schmeil[20], da je tu vrstu našao samo u takvim ribnjacima i barama, koje preko ljeta presuše, pa dodaje, da se njegova opažanja u tom pogledu podudaraju s opažanjima norveškog istraživača Sarsa; u svezi s time dotiče se Schmeil pitanja: može li ta vrsta izdržati periodu suše, koja traje po više mjeseci. Što se tiče naših nalazišta, presušuje bara na Goljaku također svake godine na kraće vrijeme, ali za drugo nalazište te vrste, t. j. za veliki i duboki maksimirski ribnjak, ne može se isto ustvrditi.

Cyclops affinis Sars.

Ta vrsta nije bila do sada poznata u mikrofauni Hrvatske; ja sam je našao u maksimirskom ribnjaku (R. I.). Ustrojstvom podudara se ta vrsta s njemačkim oblicima, koje je opisao Schmeil[20].

Cyclops bicolor Sars.

Šoštarić[22], kao i neki drugi autori, identificirao je tu vrstu s vrstom *Cyclops diaphanus* Fischer. Tu zabludu ispravio je kod drugih autora Schmeil[20], a glede Šoštarićeva oblika, kojemu nije bila dodana nikakva slika, nije se mogao poradi nepoznavanja hrvatskoga teksta izjaviti, koju je vrstu Šoštarić opisao. Steuer se služio prijevodom hrvatskoga teksta, pa je mogao ustanoviti, da je Šoštarić zaista opisivao vrstu *C. diaphanus* Fischer.[15]

Naši primjerci slažu se po rudimentarnoj nozi i po svem ostalom potpuno sa Schmeilovim opisom za *C. bicolor* Sars.[20] U zagrebačkoj okolini nalazio sam tu vrstu u botaničkom vrtu.

Iz okoline Zagreba poznati su već do sada (po Šoštariću[22]) još nekoji oblici, koje ja nijesam našao, i to: *Cyclops fuscus* Jurine, *C. insignis* Claus, *C.*

diaphanus Fischer. (*C. Bradyi* m. i *C. Kaufmanni* Uljanin pripadaju dvojbenim vrstama).

Šoštarićev opis zubića na stanovitim člancima prednjih antena *C. fuscus*-a ne slaže se točno sa slikom njihovom, jer se u opisu govori o „vijencu zubića“ a na slici su naznačeni samo redovi, koji ne tvore vijenaca. Po opisu ne bi zubići dolazili na 12. članku, dok na slici i ovaj članak ima zubiće. Isti članak ima na slici „Sinneskolben“, po čemu je već Schmeil razabrao, da se Šoštarić kod crtanja te slike služio vrstom *C. albidus*, a ne *C. fuscus*, budući da ova posljednja vrsta na istom članku ima samo malen „Sinneshaar“.

Naši primjerci vrste *C. albidus* Jurine (iz maksimirskog ribnjaka) imadu gore spomenute zubiće na 8., 9., 10., 12., 13. i 14. članku prvih antena. „Sinneskolben“ na 12. članku bio je osobito dobro razvijen.

Canthocamptus staphylinus Jurine.

Šoštarićev oblik, opisan pod imenom: *Canthocamptus minutus* O. F. Müller[22], za koji on sam izrijekom kaže, da se ne podudara sa Clausovom sasvim različnom, kao *C. minutus* opisanom vrstom, navodi S c h m e i l kao sinonim od vrste *C. staphylinus* Jurine[20], premda pripadnost Šoštarićeva oblika ovoj posljednjoj vrsti ne može definitivno uglaviti poradi nepoznavanja hrvatskog teksta Šoštarićeva opisa. S t e u e r, koji se služio njemačkim prijevodom toga teksta, daje Šoštarićevu obliku također ime: *C. Staphylinus* Jurine[15], ali dodaje, da se na osnovi Šoštarićeve dijagnoze ne može sa sigurnošću odlučiti, je li se zaista radi o vrsti *C. staphylinus*.

Car[3] navodi bez primjedbe Šoštarićev oblik kao *Canthocamptus staphylinus* Jurine, a toga ću se držati i ja, s obzirom na Šoštarićev opis (str. 181.—182.) i na dijagnozu na str. 179.

Šoštarić je tu vrstu našao i u okolini Zagreba (Švabica 1885. Pokraj karlovačke pruge 12. 9. 1885., Tuškanac 26. 4. 1888.); ja sam je našao u Maksimiru u jednoj bari na livadi, na koju je bila napuštena voda. Moji primjerci podudaraju se potpuno sa Schmeilovim opisom za *Canthocamptus staphylinus* Jurine.

Canthocamptus minutus Claus.

Taj je oblik našao Car među ostalima u okolini Zagreba (maksimirski ribnjak R. I.); ja sam ga našao također u maksimirskom perivoju u ribnjaku II. Moj primjerak po svojim dvozupčanim bodljama („zweispitzige Dorne“), kojima je urešena „Analklappe“, kao i po svem ostalom, podudara se potpuno sa Schmeilovim[20] opisom. Jedino Schmeilov navod, da broj dvozupčanih bodlja iznosi redovno s e d a m, ne pristaje sasvim uz naš oblik, kod kojeg ima po 9 takovih bodlja. I u materijalu, što sam ga u većem broju mogao sabrati u okolini Hirschberga u Češkoj (u „Grossteich-u“ i „Poselteich-u“), našao sam po 8, pače i po 11 dvozupčanih bodlja na rubu „Analklappe“.

Po Schmeilu predstavljaju te dvozupčane bodlje sekundarnu tvorbu, nastalu srašćivanjem (Verschmelzung) susjednih bodlja, kojima su vršci ostali samostalni. Na Schmeilovoj slici tih dvozupčanih bodlja (tabla II., slika 1.) vidi se, da brazda po sredini bodlje teče neprekidno od slobodnih krajeva do ruba „Analklappe“ pa da se dubljina te brazde ne mijenja naglo. Isto takove brazde imadu na svojim dvozupčanim bodljama i primjerci iz zagrebačke okoline, dok na onima iz Češke izgleda brazda drukčije i to tako, da u blizini slobodnih zubaca nije najdublja, nego najplića; tako brazda na tome mjestu izgleda (barem prividno) **prekinuta**, kao da su se dva prvobitno slobodna susjedna zupca potpuno među sobom srasla. Istom dalje prema rubu „Analklappe“ produbljuje se brazda najprije na tim dvozupčanim bodljama, a onda svršava onako, kaošto to prikazuje i Schmeilova slika.

Canthocamptus bidens Schmeil.

U mikrofauni naše domovine dosada je ta vrsta bila nepoznata; ja sam je našao u botaničkom vrtu u malenom, naprijed označenom ribnjaku dne 25., 26., 27., 28. i 29. augusta 1912. u više primjeraka.

Schmeilov opis[9] te vrste tiče se samo ženke. Mužjaka nije Schmeil našao, a od ženke je imao samo dva primjerka. Schmeilov je opis točan. Naši primjerci slažu se potpuno sa Schmeilovim opisom.

Rašljice, gledane sa strane. imadu blizu sredine na dorsalnoj strani osobitu kvržicu sa dolje okrenutom kukom. Isto takovu kukastu kvržicu, ali manju, naći ćemo ispod one prve na donjem rubu rašljica. Po tim obilježjima na rašljicama dobila je vrsta svoje ime. Osobito je još karakterističan izgled sporedne grane drugih antena, koja je jednočlana i pločasta te ima četiri čekinje. Te su čekinje jake i bodljikave. Naši primjerci imadu isto takovu sporednu granu drugih antena, kako je crta Schmeil (tab. VII. sl. 18.), samo razmjer u dužini čekinja nije konstantan.

Ona čekinja, koja je najbliža malenom konkavitetu pločaste antenalne grane, bila je kod Schmeilovih oblika znatno manja od najduže (odmah do ove učvršćene) čekinje. Kod naših se oblika samo malo razlikuje ta čekinja svojom dužinom od one posljednje.

Ni ostale dvije čekinje ne pokazuju stalan odnos u dužinama. Na bazalnom segmentu pete noge bile su kod naših primjeraka po tri čekinje, ali je kod Schmeila imao jedan primjerak na tome članku po četiri takove čekinje. Schmeilovi primjerci nijesu imali jajnih mješina. Nekoji od naših primjeraka imali su eliptičnu dugoljastu jajnu mješinu, koja je dosizala do polovine posljednjega abdominalnog segmenta. U mješinama je bilo po 12 (i više) ovelikih jaja. Schmeil je našao svoja dva primjerka u materijalu, koji potječe iz Plönskog i Doberdorfskog jezera kod Kiela, pa misli, da će i primjerci potjecati iz tih voda, ali konstatira, da vode u kojima se *C. bidens* nalazi, ne može sa sigurnošću navesti. Naši primjerci potječu iz pomenutoga malenog ribnjaka, gdje sam ih našao uvijek samo na jednom jedinom mjestu uz obalu. Na mnogim obalnim mjestima u tome istomu ribnjaku nijesam našao nikada nijednoga primjerka, dok sam na prvom mjestu našao svaki put po koji. Nekoji od naših primjeraka bili su dugi 0·55 mm, a drugi 0·475 mm. Veličinom slažu se dakle naši primjerci sa Schmeilovima. Naši su primjerci bili obojeni žućkasto-smeđe, dok su Schmeilovi bili sasvim bezbojni.

Canthocamptus gracilis Sars.

U mikrofauni Hrvatske to je dosada nepoznata vrsta. Tu sam vrstu našao na istome mjestu, gdje se nalazi i *C. bidens,* i to u jednom jedinom primjerku. Različno od ostalih Canthocamptus-vrsta imade ova grane rašljica tri puta tako duge, kao što su široke. Naš je primjerak ženka s jajnom mješinom i s jednim kod genitalnog otvora učvršćenim spermatoforom. Kasnije, kada je ova radnja bila već dovršena, našao sam još jedan primjerak 8. 5. 1913. i to ženku s ovocitima i jednim spermatoforom na genitalnom otvoru. Prvi torakalni segment bio je narančasto-žut, ostali žućkasto-smeđi. Dužina 0·68 mm.

Phyllognathopus sp.

U hrvatskoj mikrofauni nije taj oblik bio dosada poznat. I taj sam oblik našao u botaničkom vrtu u istom ribnjaku, u kojemu se nalaze i pomenute vrste Canthocamptus-a. i to u jednom samo primjerku. Bila je to ženka sa jajima u oviduktima. Kad sam po živom primjerku dovršio skicu cijele životinje i pojedinih česti njezinoga tijela, izgubio sam i ovaj primjerak. Po dovršenim skicama (tabla, slika 1.—5.) lako se mogla odrediti pripadnost toga oblika genusu: Phyllognathopus Mražek, i sličnost njegova s vrstom *Phyllognathopus Viguieri.* Maupas[13] (i [14]) u glavnijim crtama. S tom vrstom podudara se naš oblik osobito po 5. paru nogu (tabla, slika 2.) i oboružanju ventralne strane posljednjega abdominalnog segmenta. Po drugim uredbama razilazi se naš oblik znatno

s tom vrstom. To vrijedi osobito za izgled i oboružanje rašljica (tabla, slika 3.). Grane su rašljicâ u našeg oblika nešto šire, a udubina što se nalazi u sredini spoljašnjega ruba njihova, nešto je dublja. S ventralne strane gledane rašljice imadu u toj pobočnoj udubini po više (3—4) malenih bodlja, kakove *Ph. Viguieri* pokazuje s ventralne strane na posljednjem abdominalnom segmentu i na samim rašljicama na unutrašnjem rubu njihovih grana; kod našeg oblika nije bilo na tome unutrašnjem rubu nikakvih bodlja.

Ph. Viguieri ima u sredini spoljašnjega ruba jednu prilično dugu dlaku.

Izgledom krajnih čekinja na rašljicama (tabla, sl. 3.) razilazi se naš oblik još jače od te vrste negoli samo izgledom samih rašljica. Osim toga snabdjevena su kod našega oblika dva abdominalna segmenta (3. i 4.) svaki sa dvije simetrično smještene polukružne izbočine (tabla, slika 4.), o kojima u opisima vrste *Ph. Viguieri* nema spomena.

Diaptomus lilljeborgi De Guerne et Richard.[7]

U mikrofauni Hrvatske dosada je bila nepoznata ta cirkumediterana vrsta; ja sam je našao u jednoj bari na livadi prema tramvajskom stajalištu u Maksimiru, dalje u Podsusedu kraj Zagreba, s lijeve strane samoborske pruge, u jednoj plitkoj bari. De Guerne i Richard-ov opis te vrste načinjen je na osnovi materijala, sabrana u veljači god. 1888. u okolini Algira. Daday[5] je tu vrstu našao na više mjesta u Ugarskoj. Primjerci iz Ugarske ponešto su različni od primjeraka iz Algira. Razlika se odnosi poglavito na hijalinu lamelu trećega članka prihvatnih antena, jer te lamele kod algirskih primjeraka nije bilo. Razlika između ugarskih i algirskih primjeraka proteže se ponešto i na izgled unutarnje grane desne pete noge mužjakove. Po tim obilježjima, t. j. po hijalinoj lameli na 3. članku od kraja na prihvatnim antenama i po izgledu unutarnje grane desne pete noge mužjakove slažu se moji primjerci s ugarskima. Po kvržicama na drugome bazalnom članku desne i lijeve pete noge mužjakove, pa po bodljastoj izbočini donjega spoljašnjeg ruba prvog krajnoga članka spoljašnje grane desne pete noge, stoje naši oblici bliže onim algirskima oblicima, koji su prikazani na slici De Guerna i Richarda (tab. II. sl. 3. kod tih pisaca). Naši su oblici bili obojeni smeđe-narančasto, crveno i modro. Modra boja prevlađuje na rubovima segmenata na ventralnoj strani i na privjescima. Veličina: ♀ 2·2 mm, ♂ : 1·85 mm.

Diaptomus zachariasi Poppe.

Tu je vrstu našao Car[3] u preostalu Šoštarićevu materijalu iz okoline Varaždina, koji je bio sabran 29. 6. i 24. 7. 1885. Šoštarić sam nije dospio, da taj materijal potpuno opredijeli. Ja sam tu vrstu našao u botaničkom vrtu u Zagrebu dne 30. 4. 1913. Prije toga našao sam na istome mjestu u botaničkom vrtu, u malenom s prijeda već spomenutom ribnjaku, dne 22. 4. 1912. jednoga samo mladog Diaptomusa; vrsnu pripadnost mu nijesam odredio.

Car nije svoje primjerke pobliže opisivao, a nemamo od njih ni crtežâ; ne znam da li se po izgledu slažu s primjercima, koje sam ja našao u botaničkom vrtu. Moji se primjerci najbolje slažu sa Schmeilovim opisom te vrste i s njegovim slikama[20] o primjercima iz Njemačke. To je tim zanimljivije, što je Daday našao u Ugarskoj, a Steuer[18] u materijalu iz okoline Graza (botanički vrt) samo takove primjerke, koji se sa Schmeilovima u nekojim karakterističnim obilježjima ne slažu. Steuer pače nalazi, da ugarski i gradački oblici s jedne, a njemački Schmeilovi oblici iz okoline Halle-a s druge strane, predstavljaju „Variationsextreme“.[18] Kod mojih primjeraka iz botaničkoga vrta ne svršava hijalina membrana prihvatne antene mužjakove na trećem članku (od kraja) onako jednostavno, kao kod Dadayevih oblika, nego nasuprot pri kraju nosi jednu kuku („Endhaken“), kakvu imadu Schmeilovi oblici.

Sjetilna bodlja s desne strane posljednjega torakalnog segmenta ne stoji na najnižem mjestu stražnjega ruba, kao na lijevoj strani, nego se nalazi na jednoj ventralno stojećoj izbočini, koja viri preko toga ruba napolje upravo

onako, kao kod Schmeilovih oblika. Na drugom članku spoljašnje grane nasuprot inserciji trećega članka spoljašnje grane na petoj ženkinoj nozi nemaju primjerci koje sam ja našao u botaničkom vrtu jednostavan neodijeljeni kutikularni produžak, nego su snabdjeveni redovno izraslinom, koja vrlo naliči pokretnom hitinskom šiljčiću („bewegliche Chitinstiftchen“) kao što je onaj kod Schmeilovih oblika iz okoline Halle-a. Bodlja na spoljašnjem rubu drugoga članka spoljašnje grane na petoj nozi mužjakovoj kod mojih oblika nije zglobljena s ovim člankom, kao što nije zglobljena ni kod njemačkih po Schmeilu opisanih oblika. Svih tih ovdje istaknutih obilježja nema po Steueru na gradačkim i ugarskim oblicima, premda ih Schmeil smatra za tu vrstu veoma karakterističnima. Naši se oblici razlikuju od Schmeilovih po nekim manje bitnim obilježjima i po boji. Unutarnja bodlja trećega članka spoljašnje grane pete ženkine noge nije trepavasta, dočim je kod Schmeilovih oblika trepavasta. Na početku redova dlačicâ na kukastom produšku drugog članka nalaze se još po tri malena zubića.

Na mužjakovoj petoj nozi ima također razlika. Dlakavi jastučić lijevoga drugog članka spoljašnje grane veći je, nego kod Schmeilovih oblika, a dlačice prelaze i na sam članak. Krajni je čaporjak („die Endklaue“) s jedne strane pilasto nazubljen, što se opaža i kod manjega povećanja. Zupci su gotovo onako jaki, kako ih crta Daday kod ugarskih primjeraka. Jajna mješina kod mojih primjeraka sadržava velik broj jaja. Poppe je kod svojih oblika našao po 37 jaja u jajnoj mješini, a naši oblici imadu još veći broj jaja. U jednom je slučaju bilo u toj jajnoj mješini 78 jaja. Dominantna je boja naših primjeraka narančasto-crvena. Toj se boji pridružuje u manjoj ili većoj mjeri modra boja osobito po hrptu i na rubovima članaka. Veličina: ♀ 1·98 mm, ♂: 1·5 mm.

Diaphanosoma brachyurum Liévin.

Po Carevim istraživanjima[3] (i [4]) poznata je ova vrsta iz mnogih jezera u našoj domovini. U zagrebačkoj okolini nije još bila nađena; ja sam je našao u ljetnom planktonu po ribnjacima u znatnijoj množini.

Daphnia longispina f. *typica* O. F. Müller.

U hrvatskoj mikrofauni nije dosada ta vrsta bila poznata, ja sam je našao u maksimirskim ribnjacima i u Podsusedu u dosta dubokoj bari s desne strane samoborske pruge (nedaleko od stanice).

Scapholeberis mucronata O. F. Müller.

Šoštarić je taj oblik našao kraj Varaždina (Ledina 24. 7. 1885.) i kraj Zagreba (maksimirski ribnjak 11. 8. 1885.). Po Carevim istraživanjima poznat je taj oblik osim toga iz različnih jezera i iz Bedekovčine (mrtvi rukav Krapine); ja sam ga našao u maksimirskom ribnjaku (R. I.). Šoštarić[24] je zabilježio, da varijetet, koji imade na čelu nastavak (var. *cornuta),* dolazi samo u Ledini, dočim nijedan od onih njegovih primjeraka, što ih je našao u maksimirskom ribnjaku, nije imao rožnoga nastavka na glavi. Kasnijim istraživanjima ustanovljeno je, da je var. *cornuta* Schoedler (s rogom na glavi) samo individualna osebina, kojom se odlikuju stanoviti individui od glavne forme; ta je osobina isto tako česta, kao što i glavna forma. Naši primjerci iz maksimirskoga ribnjaka imadu rog na glavi.

Simocephalus vetulus O. F. Müller.

Šoštarić[24] konstatira za tu vrstu, da je nije mogao naći u zagrebačkoj okolini, premda drži, da će je i tu biti. Car je doista našao tu vrstu i u okolini Zagreba (staro vojničko vježbalište 3. 6. 1899.). Na istome mjestu našao je Car i *Simocephalus expinosus* Koch, koji je Šoštariću bio poznat iz Zagreba (Švabica i Ribnjak, ožujak 1885.). Kasnije je i Car često našao *S. expinosus* još u maksimirskom ribnjaku, dok sam ja u maksimirskim ribnjacima, u rukavu Save i na drugim nekim mjestima, našao dosada samo *S. vetulus.*

Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller.

Ta je vrsta poznata dosada po Carevim istraživanjima za Plitvička jezera; ja sam je našao u maksimirskim ribnjacima. Šoštarić je našao u „Ribnjaku" (u Maksimiru) primjerke od vrste *C. reticulata* Jurine (ožujak 1885.) i *C. laticaudata* P. E. Müller, koje poslije njega u zagrebačkoj okolini nijesu više našli.

Moina micrura Kurz.

U hrvatskoj mikrofauni ta vrsta dosada nije bila poznata; ja sam je našao u maksimirskim ribnjacima u ljetnom planktonu. Osim dvostrukoga zuba na postabdomenu ima sa svake strane po 4—6 perastih bodlja; najčešći je broj 5. Repni čaponjci imadu pokrajni češljić. Veličina: 0·5—0·6 mm.

Moina rectirostris Leydig.

Pored ostalih nalazišta bilježi Car: Zagreb (Mirogoj 6. 6. 1899.); ja sam tu vrstu našao u sprijeda označenom malenom ribnjaku u botaničkom vrtu prvi put 24. 4. 1912. Pored dvostrukoga zuba ima na obje strane na postabdomenu po 11 perastih bodlja, a repni čaponjak ima pokrajni češljić od 14 zubića.

Bosmina longirostris O. F. Müller.

Šoštarić nije našao nijedne vrste Bosmina u okolini Zagreba. Car bilježi oblik *Bosmina cornuta*. Ja sam našao pored ostalih taj oblik u maksimirskim ribnjacima. Po istraživanjima Carevim i Steuerovim poznat je taj oblik otprije u mikrofauni Hrvatske.

Bosmina longirostris-cornuta Jurine.

Taj je oblik našao Car u maksimirskom ribnjaku (R. I.). Ja sam taj oblik našao u pojedinim ribnjacima maksimirskoga perivoja u golemoj množini.

Bosmina longirostris-brevicornis Hellich.

Pored oblika *B. longirostris-cornuta* dolazi u maksimirskim ribnjacima u ovećoj množini i taj u hrvatskoj mikrofauni dosada nepoznat oblik.

Bosmina longirostris-pellucida Stingelin.

Dosada je taj oblik u hrvatskoj mikrofauni bio nepoznat. Dolazi u planktonu u Ribnjaku III. (Maksimir), ali ne u onolikim množinama, u kolikim se mogu naći u maksimirskim ribnjacima oba posljednja oblika *B. longirostris-cornuta* i *B. longirostris-brevicornis*.

Iliocryptus agilis Kurz.

U mikrofauni naše domovine i ta je vrsta bila dosada nepoznata; ja sam je našao u Ribnjaku II. u Maksimiru prvi put 18. 3. 1913. u znatnijoj množini. Kasnije sam je našao u manjoj množini i u Ribnjaku I.

Macrothrix laticornis Jurine.

U mikrofauni naše domovine ta je vrsta bila dosada nepoznata; ja sam je našao prvi put 18. 3. 1913. u Ribnjaku I. (Maksimir) u nekoliko primjeraka.

Eurycercus lamellatus O. F. Müller.

Tu je vrstu našao Car i u okolini Zagreba (staro vojničko vježbalište) 31. 5. 1899.; ja sam je našao u bari (nekadanji rukav Save) lijevo od karlovačke pruge 30. 12. 1912. u nekoliko primjeraka (♀ i ♂).

Alona quadrangularis var. *affinis* (O. F. Müller) Leydig.

Po Carevim istraživanjima poznat oblik iz raznih nalazišta (Prošćansko jezero, Kozjak, Milanovac i t. d.). Ja sam tu vrstu našao u Maksimiru (R. I.).

Leydigia Leydigii Schödler.

Tu sam vrstu našao u ovećoj množini u Maksimiru (R. III.); i Car[4] je bilježi za Maksimir (R. I.) („Alona Leydigii"). Naši primjerci slažu se potpuno s Keilhackovim opisom[11] vrsti L. L. Schödler.

Paracandona euplectella Br. i Norm.

U mikrofauni naše domovine nije ta vrsta dosada bila poznata; ja sam je našao prvi put 7. 1. 1913. u Podsusedu (u bari lijevo od samoborske pruge).

Notodromas monacha O. F. Müller.

Po istraživanjima Carevim i Steuerovim poznata vrsta iz Plitvičkih jezera, iz Krka grada (cisterna) i t. d. Ja sam taj oblik našao u Podsusedu (u bari s desna od samoborske pruge, nedaleko stanice) u malenom broju 7. 1. 1913.

Iz okoline Zagreba dosada nepoznate vrsti rotatorija jesu ove: *Callidina quadricornifera?; Asplanchna* sp.; *Mastigocerca bicornis; Mastigocerca capucina; Mytilina mucronata; Brachionus pala* f. *amphiceros. B. pala* f. *anuraeiformis; Brachionus urceolaris; Brachionus falcatus; Noteus militaris?; Anuraea aculeata; A. aculeata* var. *valga; Anuraea cochlearis; A. cochlearis* var. *tecta; Notholca acuminata? Pedalion mirum.*

Od ostalih oblika iz skupina: Flagellata Peridiniaceae, Volvocaceae, Schizophyta Clorophyceae, Bacillariaceae, što sam ih našao u zagrebačkoj okolini, poznati su bili dosada Dinobryoni *(Dinobryon sertularia)*, dok su ostali oblici za ovo područje novi. Od svih ovih oblika najzanimljivija je svakako alga kremenjašica *Attheya zachariasi*, koja u području naše domovine nije dosada bila nađena. Dok ostale vrste iz roda Attheya živu u moru, našao je tu vrstu Zacharias u jezerima kod Plöna. U Sjev. Njemačkoj nađena je kasnije u mnogim jezerima i ribnjacima. Kasnije je ista vrsta nađena u jezerima po Norveškoj, Danskoj, Bologoje-jezeru u Rusiji i u nekim švicarskim jezerima (Murtnersee, Bielersee). Brunnthaler navodi kao jedino u Austro-ugarskoj monarkiji poznato i uopće najjužnije nalazište stari rukav Dunava („Brückenwasser") kod Beča, gdje je u ljetnome planktonu našao pojedine primjerke. Ja sam tu vrstu kremenjašica našao u maksimirskim ribnjacima (R. I., R. III. i R. IV.) početkom rujna 1912. U Ribnjaku IV. dolazi ona u to doba u velikim množinama. Pojedini su individui različne dužine i širine.

Na ostale oblike osvrnut ću se u biologijskom dijelu ove rasprave.

II.

Biologijski dio.

Maksimir: Ribnjak I.

Plankton toga ribnjaka pokazuje ovaj sastav

4. marta 1913.:

Cyclops albidus
Bosmina longirostris
„ „ var. *cornuta*
„ „ var. *brevicornis*
Nauplius
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata
Asplanchna priodonta
Eudorina elagans
Fragilaria crotonensis

18. marta 1913.:

Cyclops albidus
Daphnia longispina f. *typica*
Simocephalus vetulus
Bosmina longirostris var. *brevicornis*
„ „ var. *cornuta*
Iliocryptus agilis
Macrothrix laticornis
Alona quadrangularis var. *affinis*
Nauplius
Phacus pleuronectes
Eudorina elegans.

28. marta 1913.:

Cyclops oithonoides
„ *albidus*
Daphnia longispina
Bosmina longirostris
„ „ var. *brevicornis*
„ „ var. *cornuta*
Iliocryptus agilis
Alona quadrangularis var. *affinis*
Nauplius
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata
Brachionus pala var. *dorcas*
„ „ f. *amphiceros*
„ „ f. *anuraeiformis*
Brachionus urceolaris
Anuraea aculeata
„ *cochlearis* var. *tecta*
Mastigocerca capucina
Eudorina elegans
Fragilaria crotonensis
Cymatopleura sp.
Surirella sp.
Oscillaria sp.

27. marta, 29. marta, 30. marta, 1. aprila i 3. aprila 1912.:

Cyclops albidus
„ *strenuus*
„ *serrulatus*
„ *fimbriatus*
„ *phaleratus*
„ *Leuckartii*
„ *affinis*
„ *viridis*
Daphnia longispina
Scapholeberis mucronata
Bosmina longirostris
Chydorus globosus
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Eudorina elegans
Surirella sp.
Fragilaria virescens.

10. aprila 1912.:

Cyclops serrulatus
Bosmina longirostris
Chydorus globosus
Asplanchna priodonta
Triarthra longiseta
Brachionus pala
Synchaeta pectinata
Stentor coeruleus
Acanthocystis
Euglena
Fragilaria virescens
Oscillaria.

13. aprila 1912.:

Cyclops serrulatus
„ *strenuus*
Daphnia longispina
Asplanchna priodonta
Synchaeta pectinata
Eudorina elegans
Dinobryon sertularia
Fragilaria virescens.

25. aprila 1912.: Osim različnih vrsta Ciclopa:

Daphnia longispina
Bosmina longirostris
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Eudorina elegans.

25. augusta 1912.:

Cyclops oithonoides
„ *Leuckarti*
„ *strenuus*
Cyclops serrulatus
Diaphanosoma brachyurum
Bosmina longirostris var. *brevicornis*

Bosmina longirostris var. *cornuta*
Moina micrura
Ceriodaphnia
Asplanchna priodonta
Synchaeta pectinata
Anuraea aculeata var. *valga*
Brachionus pala
„ *falcatus*
Anuraea cochlearis var. *tecta*
Triarthra longiseta
Polyarthra platyptera
Asplanchna brigtwelli
Mastigocerca bicornis
Pedalion mirum
Asplanchna sieboldi?
Eudorina elegans
Nitschia sigmoidea?
Phacus pleuronectes
Surirella sp.
Fragilaria crotonensis
Closterium
Pediastrum duplex?
Dinobryon sertularia
Sphaerocystis schröteri
Attheya zachariasi
Pandorina morum
Closterium ceratium?
Pleurosigma sp.

3. septembra 1912.:

Cyclops oithonoides
„ *Leuckartii*
„ *viridis*
„ sp.
Diaphanosoma brachyurum
Bosmina longirostris
„ „ var. *breoicornis*
„ „ var. *cornuta*
Scapholeberis mucronata
Moina sp.
Asplanchna sp.
Anuraea aculeata var. *valga*
„ *cochlearis* var. *tecta*
Brachionus pala
„ *falcatus*
Polyarthra platyptera
Pedalion mirum
Anuraea cochlearis
Triarthra longiseta
Asplanchna brightvelli
Eudorina elegans
Phacus pleuronectes
Sphaerocystis schröteri
Closterium ceratium?
Attheya zachariasi
Staurastrum gracile
Euglena viridis?
Scenedesmus quadricauda
Fragilaria crotonensis
Pleurosigma sp.
Surirella sp.
Fragilaria virescens.

23. decembra 1912.:

Cyclops sp.
Bosmina longirostris
„ „ var. *brevicornis*
„ „ var. *cornuta*
Polyarthra platyptera
Asplanchna
Synchaeta
Brachionus pala
„ *urceolaris*
„ *falcatus*
Euchlanis dilatata?
Anuraea aculeata
„ *cochlearis* var. *tecta*
Callidina quadricornifera?
Mastigocerca sp.
Ceratium hirundinella
Fragilaria crotonensis
Surirella sp.
Phacus pleuronectes
Brachionus urceolaris
Eudorina elegans
Nitschia sp.

Maksimir: Ribnjak II. 18. marta 1913.:

Cyclops serrulatus
Daphnia longispina
Simocephalus vetulus
Bosmina longirostris
„ „ var. *cornuta*
Iliocriptus agilis?
Alona quadrangularis var. *affinis*
Canthocamptus minutus
Asplanchna
Eudorina elegans
Phacus pleuronectes.

28. marta 1913.:

Cyclops oithonoides
„ *viridis*
Scapholeberis mucronata
Ceriodaphnia quadrangula
Bosmina longirostris var. *brevicornis*
Iliocryptus agilis

Nauplius
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata
Brachionus urceolaris
Anuraea aculeata
Eudorina elegans
Pediastrum
Nitschia
Phacus pleuronectes
Closterium sp.
Oscillaria sp.
Fragilaria crotonensis
„ sp.

13. aprila 1912.:

Cyclops viridis
Bosmina longirostris
Alona quadrangularis var. *affinis*
Asplanchna priodonta
Brachionus sp.
Anuraea aculeata var. *valga*
Stentor sp.
Eudorina elegans.

25. aprila 1912.:

Cyclops viridis
„ *serrulatus*
Daphnia longispina
Simocephalus vetulus
Bosmina longirostris
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata.

25. augusta 1912.:

Cyclops serrulatus
„ *Leuckarti*
Bosmina longirostris
„ „ var. *cornuta*
Bosmina longirostris var. *brevicornis*
Ceriodaphnia quadrangula
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Triarthra longiseta
Anuraea aculeata
„ *cochlearis* var. *tecta*
Brachionus falcatus
Pedalion mirum
Phacus pleuronectes
Pediastrum duplex?

Maksimir: Ribnjak III. 2. septembra 1912. $5^1/_4$ h. p. m.:

Cyclops oithonoides
„ *viridis*
Scapholeberis mucronata
Ceriodaphnia quadrangula
Bosmina longirostris
„ *longirostris-pellucida*
Moina micrura
Nauplius
Bosmina longirostris var. *cornuta*
„ „ var. *brevicornis*
Brachionus falcatus
Polyarthra platyptera
Asplanchna priodonta
Anuraea aculeata
„ „ var. *valga*
Anuraea cochlearis var. *tecta*
Pedalion mirum
Triarthra longiseta
Mallomonas sp.
Pediastrum sp.
Phacus pleuronectes
Closterium
Scenedesmus obliquus
„ *quadricauda*
Staurastrum gracile
Attheya zachariasi
Fragilaria virescens
Tetrapedia sp.
Fragilaria crotonensis
Dinobryon sertularia?

23. decembra 1912. 7 h. p. m.:

Cyclops viridis
Bosmina longirostris
„ *longirostris-pellucida*
Leydigia Leydigii
Nauplius
Asplanchna
Polyarthra platyptera
Euchlanis dilatata
Synchaeta
Phacus pleuronectes
Eudorina elegans
Nitschia sp.

4. marta 1913.:

Cyclops viridis
„ *vernalis*
Bosmina longirostris-pellucida
„ sp.
Leydigia Leydigii
Nauplius
Asplanchna sp.
Synchaeta pectinata
Anuraea aculeata
Polyarthra platyptera
Eudorina elegans
Phacus pleuronectes
Dinobryon
Fragilaria virescens
„ *crotonensis*
Cymatopleura sp.

7. marta 1913.:

Cyclops viridis
Bosmina longirostris-pellucida
Leydigia Leydigii
Asplanchna priodonta
Rattulus rattus O. F. Müller.
Eudorina elegans.

Maksimir: Ribnjak IV. 7. marta 1913.:

Cyclops viridis
„ sp.
Bosmina longirostris
„ „ var. *cornuta*
Alona quadrangularis var. *affinis* (O. F. Müller) Leydig
Nauplius
Synchaeta pectinata
Polyarthra platyptera
Anuraea cochlearis var. *tecta*
Mallomonas sp.
Eudorina elegans
Phacus pleuronectes
Cymatopleura elliptica
Surirella sp.

2. septembra 1912.:

Cyclops oithonoides Sars.
„ *Leuckartii*
„ *viridis*
„ *serrulatus*
„ *fimbriatus*
Bosmina longirostris
„ „ var. *cornuta*
Asplanchna priodonta
„ *brigtwelli*
Polyarthra platyptera
Brachionus pala
Anuraea aculeata var. *valga*
Mallomonas sp.
Phacus pleuronectes
Sphaerocystis schröteri
Staurastrum gracile
Pediastrum sp.
Closterium sp.
Scenedesmus quadricauda
Attheya Zachariasi
Pleurosigma sp.
Fragilaria crotonensis
Fragilaria virescens.

23. decembra 1912.:

Cyclops viridis
Bosmina longirostris-pellucida
Nauplius
Asplanchna priodonta
Polyarthra platyptera
Synchaeta pectinata
Anuraea aculeata var. *valga*
Hydra fusca
Phacus pleuronectes
Oscillaria
Fragilaria crotonensis
Cymatopleura
Anuraea cochlearis
Surirella
Eudorina elegans.

Maksimir: Ribnjak V. 4. marta 1913. 5½ h. p. m.

Cyclops vernalis
„ *strenuus*
„ *bisetosus*
Daphnia pulex
Synchaeta pectinata
Anuraea aculeata
Brachionus urceolaris
Mallomonas

Dinobryon
Ceratium hirundinella
Phacus pleuronectes
Scenedesmus quadricauda
Eudorina elegans.

18. marta 1913.

Nauplius
Asplanchna priodonta
Synchaeta pectinata
Rattulus sp.
Anuraea aculeata
Brachionus urceolaris
Dinobryon sp.
Eudorina elegans
Fragilaria crotonensis?
Nitschia.

23. decembra 1912.

Nauplius
Synchaeta pectinata
Metopidia oxysterna Gosse
Fragilara crotonensis
Nitschia sp.

Goljak: Bara. 5. aprila 1912.

Cyclops serrulatus
„ *strenuus*
„ *bicuspidatus*
„ *bisetosus*
Daphnia pulex
Triarthra longiseta
Hidatina senta
Anuraea aculeata
Candona?
Eudorina elegans.

Botanički vrt: Ribnjak I. (Bara I.) 16. aprila 1912.:

Phyllognatopus sp.
Hydatina senta.

17. aprila 1912.:

Cyclops strenuus
Moina micrura
„ *rectirostris*
Hydatina senta
Eudorina elegans
Triarthra longiseta.

19. aprila 1912.:

Cyclops strenuus
Moina rectirostris
Hydatina senta
Pandorina morum.

22. i 24. aprila 1912.:

Cyclops Dybowski
„ *bicolor*
Moina micrura
Moina rectirostris
Alona quadrangularis var. *affinis*
Diaptomus sp. (juv.).

24. augusta 1912.:

Cyclops affinis
Bosmina longirostris var. *cornuta*
„ „ var. *brevicornis*
Moina rectirostris
Canthocamptus bidens Schmeil
„ *gracilis*
Asplanchna brightwelli
Polyarthra platyptera
Anuraea aculeata var. *valga*
Anuraea cochlearis var. *tecta*
Mytilina mucronata
Noteus militaris?
Brachionus falcatus
„ *pala*
Eudorina elegans
Phacus pleuronectes
Cymatopleura
Tabelaria sp.
Fragilaria virescens?
Closterium sp.

10. aprila 1912.:

Cyclops strenuus
„ *Dybowski*
Nauplius
Brachionus urceolaris
Hydatina senta
Eudorina elegans
Volvox sp.

Basin kraj morskog akvarija. 26. marta 1913.:

Cyclops vernalis
Nauplius.

Maksimir: Velika bara između gostione i Ciglane. 23. decembra 1912. $5^1/_2$ h. p. m. Poluf. pl. mreža.

Bosmina longirostris
Diaptomus lilljeborgi
Canthocamptus staphylinus
Asplanchna priodonta
Anuraea aculeata
Hydra fusca.

Podsused: Bara lijevo od samoborske pruge. 7. januara 1913. $4^1/_2$ h. p. m. Poluf. pl. mreža.

Cyclops viridis
Diaptomus lilljeborgi
Simocephalus vetulus
Chydorus sp.
Paracandona euplectella
Cymatopleura sp.

Podsused: Bara desno od samoborske pruge. 7. januara 1913. 5 h. p. m.

Daphnia longispina f. *typica*
Simocephalus vetulus
Chydorus sp.
Paracandona euplectella
Notodromas monacha
Pediastrum sp.
Cyclotella sp.
Cymatopleura sp.
Dinobryon sp.

Hercegovačka cesta: Bara „Bajer“. 5. januara 1913. 3 h. p. m. poluf. pl. mreža.

Cyclops serrulatus
„ sp.
Chydorus sp.
Oscillaria.

Pantovčak: Bara na kraju Hercegovačke ceste. 5. januara 1913. poluf. pl. mreža.

Cyclops strenuus
Daphnia pulex
Synchaeta
Mallomonas sp.

Sava (ograđeno). 9. aprila 1912.:

(Veoma mnogo rotatorija različnih vrsta)
Cyclops viridis
Triarthra longiseta
Eudorina elegans.

Sava: Rukav uz lijevu obalu. 8. novembra. poluf. pl. mreža.

Cyclops viridis
„ sp.
Simocephalus vetulus
Chydorus sphaericus
Anuraea aculeata
Polyarthra platyptera
Mastigocerca sp.
Asplanchna priodonta
Brachionus pala
Triarthra sp.?
Notholca acuminata?
Dinobryon sp.
Fragilaria virescens
Cyclotella sp.
Fragilaria crotonensis
Peridinium.

Sava: 28. decembra 1912. $6^1/_4$ h. p. m. fina pl. mreža.

Bosmina longirostris var. *brevicornis*
Brachionus pala
Nitschia sp.
Fragilaria crotonensis?

Maksimir: Potok kod R. III.

Bosmina longirostris var. *cornuta*
Polyarthra platyptera
Asplanchna sp.
Synchaeta pectinata
Nauplius
Tabelaria
Hydra?

Bara: Kod želj. mosta s desne strane Save. 28. decembra 1912. 6 h. p. m. poluf. pl. mreža.

Cyclops strenuus
Daphnia pulex.

Bara: Preko Save lijevo od karlovačke pruge. 30. decembra 1912. $3^1/_2$ h. p. m. poluf. pl. mreža.

Cyclops viridis
Simocephalus vetulus
Euricercus lamellatus
Chydorus sp.

Po kvantitativnim prilikama razilaze se među sobom pojedina od istraženih nalazišta još više, nego po kvalitativnom sastavu planktona. U kvantitativnom pogledu istraženi su najbolje maksimirski ribnjaci, i to u prvom redu najpristupniji Ribnjak I. Materijal nije međutim ni u tome ribnjaku bio sabiran onako sustavno, da bi omogućio potpunu kvantitativnu analizu planktona u tome nalazištu. Za taj ribnjak imademo materijala od 3. 9. 1912., 23. 12. 1912., 4. 3. 1913., 18. 3. 1913. i 28. 3. 1913.

Da postignemo bar općenu orijentaciju o kvantitativnim promjenama u jednom te istom nalazištu, i točniji uvid u razlike, što postoje s obzirom na sastav planktona u različnim nalazištima, pregledat ćemo onaj materijal iz tih nalazišta, koji nam do sada stoji na raspolaganje. To će dostajati bar toliko, da se postigne općena orijentacija o kvantitativnim prilikama.

Ribnjak I.

Plankton od 3. novembra 1912. 3 h. p. m. (100 litara zagrabljene i kroz kožu filtrirane vode) sadržava od vrste:

Eudorina elegans	126.000
Phacus pleuronectes	1.111.500
Sphaerocystis schröteri	5,535.000
Closterium ceratium	22.500
Attheya zachariasi	21
Fragilaria crotonensis	612
Staurastrum gracile	1
Pediastrum biradiatum	27
Anuraea cochlearis var. *tecta*	9.000
„ „	4.500
„ *aculeata* var. *valga*	2.700
Brachionus pala	9.000
„ *falcatus*	9.000
Asplanchna priodonta	1.800
Triarthra longiseta	900
Pedalion mirum	900
Asplancha brightwelli	1.800
Polyarthra platyptera	900
Cyclops oithonoides	61

Nauplius	53
Cyclops vividis (i dr.)	
Bosmina longirostris	9
„ „ var. *brevicornis*	294
„ „ var. *cornuta*	900
Scapholeberis mucronata	36
Moina micrura	30

Kod *Eudorine elegans* računane su kolonije, a kod svih ostalih vrsta individui.

23. decembra 1912. (100 l vode). Od vrste:

Eudorina elegans	45
Phacus pleuronectes	7
Fragilaria crotonensis	182
Ceratium hirundinella	1
Surirella	3
Cymatopleura	
Cyclops	5
Bosmina longirostris	3
„ „ var. *brevicornis*	157
„ „ var. *cornuta*	23
Asplanchna priodonta	47
Polyarthra platyptera	110
Synchaeta pectinata	130
Brachionus pala	10
„ *urceolaris*	33
„ *falcatus*	3
Euchlanis dilatata	2
Anuraea cochlearis var. *tecta*	1
„ *aculeata*	2

Ribnjak I.

4. marta 1913. 4 h. p. m. U 100 litara vode, zagrabljene u dubljini od 0·0—0·3 m i filtrirane kroz kožu, bilo je od vrste:

Eudorina elegans	1,924.500
Fragilaria crotonensis	14.000
Tabelaria fenestrata?	81.000
Polyarthra platyptera	15.000
Synchaeta pectinata	400
Cyclops albidus	3
Bosmina longirostris var. *cornuta*	2
„ „	2
Nauplius	1

Kod *Eudorine elegans* računat je broj kolonija, a kod svih ostalih vrsta broj individua, pa stoga dominantnost vrste Eudorine izbija još jače.

18. marta 1913. 11 h. a. m. (100 l. vode kao i gore). Voda iz ribnjaka djelomično ispuštena. Od vrste:

Eudorina elegans	22.500
Cymatopleura elliptica	4.500
Nitschia	9.000
Surirella	1.400
Phacus pleuronectes	1
Cyclops sp.	10
Nauplius	10

Bosmina longirostris var. *cornuta*	8
Simocephalus vetulus	3
Alona quadrangularis var. *affinis*	8
Iliocryptus agilis	8

28. marta 1913. $5^1/_2$ h. p. m. (100 l. vode, kao gore). Od vrste:

Eudorina elegans	357.000
Fragilaria crotonensis	295
Synchaeta pectinata	579
Cyclops oithonoides Sars (i dr.)	116
Nauplius	105
Bosmina longirostris var. *cornuta*	1
Bosmina longirostris var. *brevicornis*	4
Alona quadrangularis var. *affinis*	2
Asplanchna priodonta	19
Brachionus pala	9
Brachionus urceolaris	22
Polyarthra platyptera	2
Anuraea aculeata	1

U razdoblju od travnja do rujna nisam sabirao kvantitativnim metodama, pa ne mogu navesti točno razmjer i kvantitativne prilike za pojedine planktone. Za mjesec travanj god. 1898. bilježi međutim Car „malo dijatomeja“ i vanredno mnogo „Asplanchna“. Voda je, veli Car, bila „skoro kao kaša“, pa zaključuje, da je monotoni Asplanchna-plankton iznosio preko 90% od sve planktonske mase. Za svibanj iste godine zabilježio je Car, da je opet sva voda ispunjena Asplanchnama, pa da te dolaze u „neizmjernom broju“.

Za početak mjeseca lipnja (4. lipnja) iste godine bilježi Car opet, da su Asplanchna Brightwellii i Asplanchna priodonta u „kolosalnoj množini“. Za polovinu lipnja zabilježeno je, da vrste Cyclops bicuspidatus ima veoma mnogo, a vrste Asplanchna da ima manje. Za 18. lipnja bilježi Car, da od vrste Cyclops strenuus „sve vrvi“, a pored toga C. strenuusa da plankton sastavlja još Moina Fischeri. Za 25. lipnja bilježi Car, da dolazi množina Cyclopsa i „još uvijek mnogo Asplanchna“.

Po materijalu iz godine 1912. zabilježio sam ove prilike:

U planktonu, izvađenu od 27. 3. do 3. 4. 1912., bile su dominantne vrsti:

Eudorina elegans — *Bosmina longirostris*
Cyclops serrulatus — *Polyarthra platyptera*.

Od tih vrsta iznosila je sama Eudorina elegans 60% ukupne planktonske mase. Pored tih dominantnih vrsta bile su zastupane još i druge malene numeričke vrijednosti, tako na pr.: *Cyclops strenuus, C. albidus, C. fimbriatus, C. phaleratus, C. Leuckartii, C. affinis, C. viridis, Daphnia longispina, Scapholeberis mucronata* i dr.

13. 4. 1912. pojavili su se *Dinobryon*-i *(D. sertularia)* u golemoj množini, ali nijesu uzdržavali duže vrijeme svoj dominantni položaj.

Ribnjak II.

18. marta 1913. $11^1/_2$ h. a. m. Ribnjak nije zaleđen (100 litara vode). Od vrste:

Eudorina elegans	99.000
Phacus pleuronectes	2
Nitschia	15.000
Cymatopleura	37.500
Synedra	31.500
Fragilaria virescens	

Asplanchna priodonta	11
Cyclops serrulatus	25
Nauplius	2.800
Iliocryptus agilis	185
Bosmina longirostris var. *cornuta*	1
Daphnia longispina	2
Alona quadrangularis var. *affinis*	1
Canthocamptus minutus	1

28. marta 1913. 6 h. p. m. (100 l. vode).

Eudorina elegans	219.000
Cymatopleura	9.000
Synedra	57.000
Nitschia	6.000
Fragilaria virescens	
Phacus pleuronectes	2
Polyarthra platyptera	6.000
Synchaeta pectinata	808
Asplanchna priodonta	6
Cyclops oithonoides	2
Iliocryptus agilis	34
Bosmina longirostris var. *brevicornis*	4
Cyclops sp.	430
Ceriodaphnia quadrangula	12
Scapholeberis mucronata	2
Brachionus urceolaris	70
Fragilaria crotonensis	70

Ribnjak III.

2. septembra 1912. $5^1/_4$ h. p. m. (100 l. vode).

Eudorina elegans	
Sphaerocystis schröteri	20.439.000
Closterium	22.500
Pediastrum	13.500
Phacus pleuronectes	1,921.500
Scenedesmus obliquus	31.500
„ *quadricauda*	9.000
Staurastrum gracile	18.000
Attheya zachariasi	198.000
Tetrapedia	18.000
Dinobryon	27.000
Mallomonas	153.000
Fragilaria crotonensis	31.500
Polyarthra platyptera	67.500
Brachionus falcatus	18.000
Asplanchna	9.000
Anuraea cochlearis var. *tecta*	94.500
Nauplius	36.000

23. decembra 1912. 7 h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans	20
Phacus pleuronectes	40
Nitschia sp.	20
Euchlanis dilatata	20
Synchaeta pectinata	110
Polyarthra platyptera	50

Asplanchna	30
Cyclops viridis	20
Nauplius	400
Bosmina longirostris-pellucida	5
Leydigia Leydigii	25
Bosmina longirostris.	5

4. marta 1913. 7 h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans	33.750	
Fragilaria crotonensis	45.000	
Nitschia sp.	15.000	
Synedra sp.	75.000	
Phacus pleuronectes	500	
Dinobryon sp.	1.500	
Fragilaria virescens	171.000	vrpca
Synchaeta pectinata	500	
Asplanchna	18	
Anuraea aculeata	3	
Cyclops vernalis	20	
Leydigia Leydigii	113	
Bosmina longirostris-pellucida	93	
Nauplius	125	
Bosmina longirostris cornuta	8	

Ribnjak IV.

2. septembra 1912. $6^1/_2$ h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans	
Sphaerocystis schröteri	2,002.500
Phacus pleuronectes	264.000
Attheya zachariasi	1,231.500
Staurastrum gracile	6.000
Pleurosigma	3.000
Pediastrum	1.500
Closterium	4.500
Scenedesmus quadricauda	4.500
Fragilaria crotonensis	10.500
Anuraea aculeata var. *valga*	1.500
„ *aculeata*	6.000

23. decembra 1912. 5 h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans		
Phacus pleuronectes	600	
Synedra	1.000	
Synchaeta pectinata	1.000	
Asplanchna priodonta	160	
Anuraea aculeata var. *valga*	1	
Bosmina longirostris-pellucida	2.000	
Cyclops	18	
Nauplius	10	
Hydra fusca (40 l. vode)	10	

7. marta 1913. 5 h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans	3.000
Phacus pleuronectes	400
Synedra	87.000

Nitschia	6.000
Synchaeta pectinata	3.200
Anuraea cochlearis var. *tecta*	400
Cyclops viridis	20
Nauplius	400
Bosmina longirostris var. *cornuta*	8
Bosmina longirostris	8

Ribnjak V.

4. marta 1913. 5½ h. p. m. (100 l. vode). Od vrste:

Eudorina elegans	18.000
Dinobryon	223.500
Scenedesmus quadricauda	1.500
Ceratium hirundinella	2
Phacus pleuronectes	800
Mallomonas	200
Anuraea aculeata	4.400
Synchaeta pectinata	5.800
Brachionus urceolaris	300
Cyclops cernalis	7
Nauplius	6
Cyclops sp.	40

Po tim kvantitativnim prilikama u pojedinim ribnjacima izlazi, da najopsežnija redukcija u broju vrsta i individua zimskoga planktona zahvaća hrpu *Crustaceja,* od kojih u zimsko doba dolaze u ponešto većem broju samo *Bosmine,* dok su sve ostale vrste (koliko su uopće prisutne), zastupane s veoma malenim brojem individua. Jaka redukcija zahvatila je i *Rotatoria,* naročito *Anuraea* i *Brachionus*-vrste. Mjesto vrsta *Brachionus pala* i *B. falcatus,* koje u ovećem broju dolaze u toplije doba godine, javlja se u zimskom planktonu *Brachionus urceolaris.*

Triarthra-vrste i *Pedalion mirum* nijesu u zimsko doba ni zastupane. U zimskom planktonu nalazi se češće *Asplanchna priodonta* a još češće *Synchaeta pectinata* i *Polyarthra platyptera.*

Jaka redukcija zahvaća i *Flagellata (Dinobryon* i *Phacus*-vrste), zatim: *Peridiniaceae, Volvocaceae (Eudorina elegans),* a osobito: *Clorophyceae (Sphaerocystis* i *Scenedesmus*-vrste i t. d.).

Bacillariaceae zastupane su u zimskom planktonu dobro vrstama *Nitschia, Tabelaria, Synedra, Cymatopleura, Surirella,* no nikako nije zastupana *Attheya zachariasi* ni u trećem ni u četvrtom ribnjaku (R. III. i R. IV.), gdje ta kremenjašica inače u toplije doba godine obilno dolazi.

Zimski plankton u maksimirskim ribnjacima sastavljen je dakle pretežno od vrsta *Bacillariacea* i *Rotatoria.*

Već početkom proljeća gubi se ta zimska jednoličnost. Tipični predstavnik fitoplanktona u proljeću: *Eudorina elegans* zauzima u prvom (R. I.) i drugom (R. II.) ribnjaku konačno dominantan položaj, dok u trećem i četvrtom ribnjaku (R. III. i R. IV.) ta vrsta ne dolazi u tolikoj masi. K toj se vrsti pridružuju *Cyclopidi (C. serrulatus), Bosmine* i *Polyarthra* a brzo iza toga dominira u planktonu u prvom ribnjaku *Asplanchna* i *Eudorina.* Eudorinu istiskuje u prvom ribnjaku iz dominantnog položaja na neko vrijeme *Dinobryon,* a poslije toga različne Crustaceje. Koncem kolovoza i početkom rujna opaža se već na skupini Crustaceja redukcija, dok Peridiniaceae i Chlorophyceae dolaze u velikim masama. U trećem i četvrtom ribnjaku dominira u isto doba *Attheya zachariasi,* pored Chlorophycea i Peridiniacea.

U petom ribnjaku vladaju opet posebne prilike toliko, što se Dinobryon javlja već početkom ožujka u ovećim masama. Osobito lice ima taj ribnjak i po tome, što u većim množinama dolazi u njemu u to vrijeme *Anuraea aculeata,* dok se u svim ostalim ribnjacima može jedva naći po koji primjerak. Posebno

lice dobiva taj ribnjak i po tome, što sam jedino u njemu od svih maksimirskih ribnjaka našao vrste *Daphnia pulex* i *C. bisetorus*, dakle dva oblika, koja sam inače našao samo u barama u okolini Zagreba.

U planktonu prvoga i drugoga ribnjaka iz površnih slojeva vode dolaze i takvi oblici, koji žive na dnu vode ili u obalnom muljevitom području, a to su vrste: *Hiocryptus agilis* i *Canthocamptus minutus* i to prva vrsta u ovećoj množini. U trećem ribnjaku dolazi u ovećoj množini *Leydigia Leydigii*, koja se inače nalazi na dnu muljevitih voda, i to pojedince. U biologijskom pogledu još je zanimljivija prisutnost Hydre *(H. fusca)* u planktonu iz četvrtog ribnjaka (R. IV.). Taj je pokušaj izvađen dne 23. 12. 1912. iz dubljine od 0·0—0·3 mm ispod leda, koji je trebalo prosijecati na mjestu, gdje je taj ribnjak dubok 5—6 m. U planktonu od 40 litara zagrabljene vode bilo je 10 primjeraka od te vrste. Nekoji od tih primjeraka imali su po jedan, a drugi i po dva dobro razvijena pupa.

„Planktonične" Hydre našao je prvi Scourfield, a poslije njega u jednom norveškom malenom jezeru u znatnijoj množini Huitfeld-Kaas.[10]

U svim našim pokušajima iz samih ribnjaka u Maksimiru upada u oči, da nema vrsta Diaptomida.

Šoštarić je našao u jednom od maksimirskih ribnjaka (R. I.?) jednu vrstu u ožujku god. 1885. i opisao je pod imenom *Diaptomus coeruleus* Müller. Istu je vrstu našao Šoštarić u to vrijeme još na Lašćini i uz karlovačku željeznicu (desno), a kasnije kod „Švabice" u okolini Zagreba (20. 8. 1885.) pa u okolini Varaždina (29. 6. 1885.).

Popisujući nalazišta u Austro-ugarskoj monarkiji za vrstu *Diaptomus coeruleus* Fischer, bilježi Steuer i ta Šoštarićeva nalazišta iz okoline Zagreba i Varaždina, ali kasnije nalazi, da se tu radi o vrsti *D. laciniatus* Lilljeb, a ne o vrsti *D. coeruleus* (= *vulgaris*). Šoštarićevo nalazište „Švabica", datirano sa 20. 8. 1885., izlučuje Car kasnije, pa Šoštarićeve oblike iz toga nalazišta navodi pod imenom *Diaptomus vulgaris* var. *scutariensis* O. Schmeil.

Prema tome dolaze u okolini Zagreba miješane tipične cirkumediterane vrste *(D. lilljeborgi)*, s istoka useljene *(D. zachariasi)* balkanske *(D. vulgaris* var. *scutariensis)* i boreoalpine *(D. laciniatus)* vrste Diaptomida. Po Holdhausu[9] međutim ta posljednja boreoalpina vrsta ne bi dolazila ni u okolini Zagreba ni u okolini Varaždina.

Dodatak.

Kad je ova rasprava bila već gotova i predana Jugoslavenskoj akademiji, našao sam u okolini Zagreba u razdoblju od 28. 3. do 1. 6. 1913. još ove vrste: *Cyclops fuscus* Jurine, *Graptoleberis testudinaria* Fischer, *Moina macrocopa* Straus i *Diaptomus vulgaris* Schmeil var. *intermedia* Steuer. Od tih vrsta poznat je već otprije iz okoline Zagreba samo *C. fuscus*. Vrste *Moina macrocopa* Straus i *Diaptomus vulgaris* Schmeil var. *intermedia* Steuer, nijesu dosada u mikrofauni naše domovine bile poznate.

Hijalina je lamela 17-tog članka prvih antena na mojim primjercima vrste *C. fuscus* iz okoline Zagreba u jednoj polovini duboko narezuckana, a u drugoj (krajnoj) polovini fino nazubljena; 8., 9., 10., 12., 13. i 14. članak tih antena nosi svagda na gornjem spojnom rubu po jedan red zubića. Na nijednom od tih članaka ne tvore ti redovi „vijenca" od zubića, budući da ne sižu ni preko cijele širine članka, kad se gleda samo s jedne strane. Nekoji od tih članaka imadu u redu po 10—11 zubića, a četrnaesti članak imade ih manje. Same prve antene dosižu, kada se priljube k tijelu, gotovo donji rub glavopršnjaka. Po svim tim obilježjima slažu se moji primjerci dobro s njemačkima, koje opisuje Schmeil. Šoštarićev opis ispao je ponešto nepotpun i netočan.

Vrstu *Moina macrocopa* Straus, našao sam u Kustošiji u bari „Izvor" kraj samoborske pruge 24. 5. 1913. u velikoj množini.

Vrstu *D. vulgaris* Schmeil var. *intermedia* Steuer našao sam u bari s desne strane Save kraj željezničkoga mosta zajedno s vrstom *D. lilljeborgi* De Guer. et Rich. dne 22. 5. 1913. Nekoje svoje bilješke o vrsti *D. vulgaris* Schmeil. var. *intermedia* Steuer pa i o ostalim, u Hrvatskoj nađenim vrstama Diaptomida, iznijet ću kasnije.

Literatura

koja se citira u ovoj raspravi:

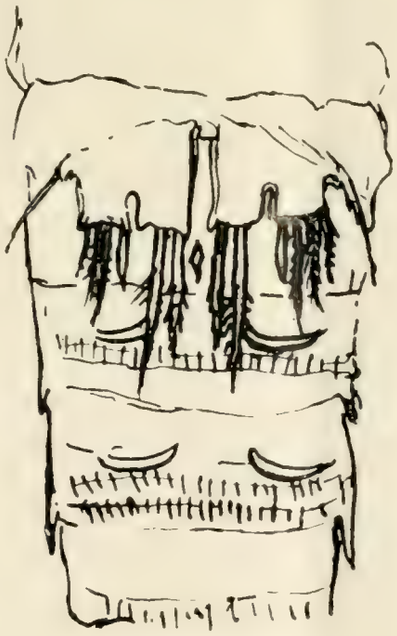
1. Brunnthaler J.: Die Algen und Schizophyceen der Altwässer der Donau bei Wien (Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. LVII. Jahrg. 1907. Heft 4., 5.).
2. Car L.: Dragutin Šoštarić. Nekrolog (Glasnik hrv. naravosl. dr., god. VI., 1891.).
3. — : Prilog za faunu Crustaceja (Glasnik hrv. naravosl. društva. God. XII., br. 4—6, 1901.).
4. — : Biologijska klasifikacija i fauna naših slatkih voda (Glasnik hrv. prir. društva, god. XXIII., 1911.).
5. Daday dr. Jenö: A magyarországi Diaptomus-fajok átnézete (IV., V., VI. tabla. Term. füz., Vol. XIII., 1890.).
6. — : Uebersicht der Diaptomiden-Arten Ungarns (Taf. IV., V., VI., Term. füz., Vol. XIII. 1890.).

6a. C. von Douwe: Copepoda (Die Süsswass.-f. Deutschlands. Heft 11. 1909.).

7. De Guerne I. et Richard J.: Révision des Calanides d' eau douce (Mém. de la Soc. zool. d. Fr., 1889. T. II.).
8. Hellich B.: Die Cladoceren Böhmens (Prag 1877.).
9. Holdhaus Karl: Kritisches Verzeichnis der boreoalpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge (Annalen d. k. k. Naturhist. Hofms., Bd. XXVI. No. 3—4. 1912.).
10. Huitfeld-Kaas: Planktonundersögelser i Nórske Vande (Christiania, Nationaltryk 1906.).
11. Keilhack L. dr.: Phyllopoda (Die Süsswass.-f. Deutschlands. Heft 10. 1909.).
12. Krmpotić Ivan: Prilog mikrofauni Plitvičkih jezera (Glasnik hrv. prir. dr., god. XXV. 1913.).
13. Maupas: Sur le Belisarius Viguieri, nouveau Copépode d' eau douce (Compt. rend. de l' Acad. d. Sc., T. CXV. Juillet — Dec., Paris 1892.).
14. Mrazek Al.: Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süsswassers (Zool. Jahrbüch., Abt. System., Bd. VII., 1893.—1894.).
15. Steuer A.: Die Entomostraken der Plitvicer Seen und des Blata-Sees (Croatien), gesammelt von dr. R. Sturany (1895.). (Ann. d. k. k. Naturhist. Hofms., Bd. XIII. Heft. 2—3. Wien 1899.).
16. — : Ein Beitrag zur Kenntnis der Cladoceren und Copepodenfauna Kärntens (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. Jahrg. 1897.).
17. : Die Diaptomiden des Balkan, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Diaptomus vulgaris Schmeil (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Mat. naturw. Cl., Bd. CIX., Abth. I. März 1900.).
18. — : Mitteilungen über einige Diaptomiden Oesterreichs (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1900.).
19. — : Planktonkunde (Leipzig-Berlin 1910.).
20. Schmeil Otto: Deutschlands freilebende-Süsswasser-Copepoden (I. Teil: Cyclopidae, 1892., II. Teil: Harpacticidae, 1893.,) III. Teil: Centropagidae, 1896.).

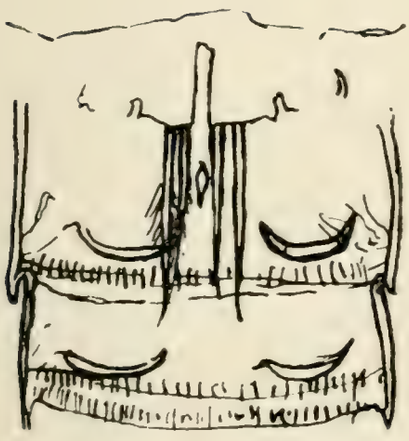
21. Schorler B. dr. u. Thallwitz J. dr.: Pflanzen und Tierwelt des Moritzburger Großteiches bei Dresden (Annales de Biol. Lac., T. I.).
22. Šoštarić pl. Dragutin: Prilog poznavanju faune slatkovodnih korepnjaka Hrvatske (Rad Jug. akad. znan. i umj., sv. XCII., 1888.).
23. Trgovčević L.: Rotatorije zagrebačke okolice (Rad Jug. akad. znan. i umjet., sv. CXXVIII. 1896.).
24. — : Prilog za faunu virnjaka (Rotatoria). (Glasnik hrv. naravosl. društva, god. X. 1898.).

Slika 1.

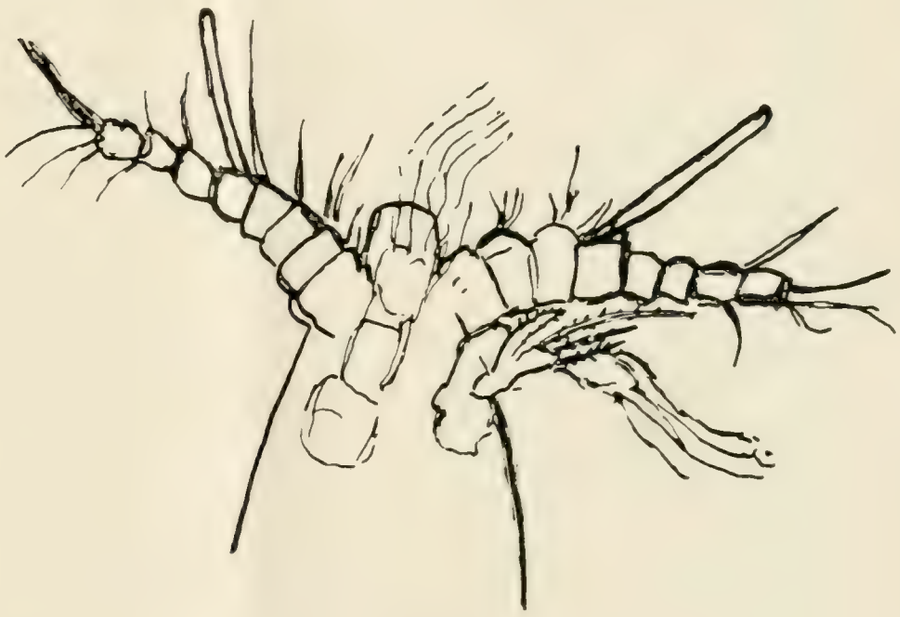


Slika 2.

Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.

Slika 1. *Phyllognatopus* sp. ♀ s ventralne strane. (Ventralseite eines Weibchens.)
Slika 2. *Phyllognatopus* sp. ♀ s ventralne strane. 5. par nogu. (Ventralseite eines Weibchens. Das fünte Fußpaar.)
Slika 3. *Phyllognatopus* sp. ♀ s ventralne strane. Oboružanje posljednjeg abdominalnog segmenta. Izgled i oboružanje rašljica. (Ventralseite eines Weibchens. Bewehrung des letzten Abdominalsegmentes. Aussehen und Bewehrung der Furkaläste.)
Slika 4. *Phyllognatopus* sp. ♀ s ventralne strane. Polukružne izbočine na 3. i 4. abdominalnom članku. (Ventralseite eines Weibchens. Halbkreisförmige Kutikularerhebungen am 3. und 4. Abdominalsegmente.)
Slika 5. *Phyllognatopus* sp. ♀ s ventralne strane. Prve i druge antene i rostrum. (Ventralseite eines Weibchens. Die ersten und zweiten Antennen und Rostrum.)

Pećine hrvatskoga krša.

I. DIO.

Pećine okoliša lokvarskoga i karlovačkoga.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 12. jula 1913.

Napisao Josip Poljak.

Uvod.

Znanstvenim istraživanjima pećina (spilja) počelo se tek pred nekoliko desetgodišta na podlozi geološko-geografskoj, zoološkoj i antropološkoj. U posljednje vrijeme kroče ta istraživanja nešto brže naprijed, pa ima nade, da će istraživanja pećina naskoro riješiti većinu pitanja i problema o fenomenu krša, koja su danas još manje više neriješena.

Literatura, koja se bavi obrađivanjem pećina, prilično je opsežna, no kod izbora te građe treba biti na oprezu, jer ima mnogo toga, što je pisano u obliku različnih turističkih škica i opisa. Svi se ti opisi manje više među sobom podudaraju, jer gotovo svi pjevaju samo hvalospjeve prirodi, koja je stvorila i podzemno carstvo krasota. Tek novija djela obrađuju pećine strogo znanstveno, priklanjajući kod toga osobitu pažnju hidrografiji, tomu najzamršenijemu, ali ujedno i najvažnijemu problemu u pojavama krša.

U nas se počelo s istraživanjem pećina tek u najnovije vrijeme i to prije dvije godine. Osnutkom geologijskoga povjerenstva za kraljevine Hrvatsku i Slavoniju od godine 1909., uređena je u okviru toga povjerenstva speleološka sekcija sa zadaćom, da znanstveno istražuje pećine Hrvatske i Slavonije, napose pak one, koje se nalaze u krajevima hrvatskoga krša. Ta je zadaća veoma teška, jer iziskuje velikih novčanih i fizičkih žrtava; zato takova istraživanja i napreduju dosta sporo. Ja ću se ovdje baviti istraživanjima, koje sam obavio u godini 1912. Literatura, koja se odnosi na pećine tih krajeva, nema znanstvenoga karaktera; podaju se najviše samo opisi, pa se za to na njih ne ću ni osvrtati. Na određenim mjestima spomenut ću, gdje i tko je što napisao o pećinama, koje pominjem.

Da se kod nas pristupilo znanstvenom istraživanju pećina, ide velika hvala g. prof. Gorjanovića, koji je osnivač geološkoga povjerenstva, a uzato g. prof. Langhoffera, koji je velikim trudom skupio i popisao sve dosada poznate pećine Hrvatske i Slavonije. Pomenuti popis izišao je u „Vijestima“ geologijskoga povjerenstva, dio II., 1912.

Osobitu ću zahvalu izreći gg. dru. E. Rösslеru i kandidatu filosofije Josipu Plàndiću, koji su mi bili postojani pratioci; onaj prvi u okolišu karlovačkom, a drugi u okolišu lokvarskom. Kod toga su rada uložili velik trud oko sabiranja spiljske faune, upotpunjujući tako onu prazninu, koja se u tome pogledu ističe u našim zbirkama. Napokon lijepa hvala g. dru. Škrebu, koji mi je obavio korekciju termometra, te sam tako ovdje mogao prikazati točne resultate o temperaturama pećina i voda, koje u njima dolaze.

Slike sam i nacrte izradio sâm; fotografije nijesu retuširane, a nacrti su u tekstu shematični, budući da za posve točno snimanje nacrta nemamo aparata, a nedostaje nam za to ni dovoljno vremena. Slike na tabli II. snimio je J. Skrablin, fotograf iz Opatije. Još ću spomenúti, da su visine u nekim slučajima određene približno.

*

Krajevi, koji zapremaju južni i jugozapadni dio naše domovine, dakle županije modruško-riječka i ličko-krbavska, odlikuju se na svom licu najraznoličnijim morfološkim oblicima. Duž cijeloga prostora, od Karlovca preko Ozlja uz Kupu sve do njezina izvora, pa duž kranjske i štajerske međe, hrvatskoga Primorja, dalmatinske i bosanske međe preko korduna do Karlovca, nalazimo cijeli niz pojava u promjenama lica površine, koje se pojave obilježuju imenom: krš. S pojavom krša svezan je postanak i razvoj *pećina ili spilja*. Kao što su ponikve, slijepe doline, polja i škrape, značajne vanjske oznake krša, tako su pećine, vode podzemnice, jame i ponori (ili propasti) oznake, koje dolaze u njegovoj nutarnjosti, t. j. ispod lica zemlje. Nastojat ćemo ovdje, da prikažemo način postanka naših pećina, jama, propasti i ponora, a onda najvažniju pojavu krša: hidrografiju, koliko ona zasijeca u područje pećina. Na koncu ćemo pojedine pećine opisati i slikovno prikazati.

1. Općeno o pećinama hrvatskoga krša, te o njihovom postanku i njihovoj razdiobi.

Budući da pećine našega područja dolaze u krškom terenu i to u mezozoičkim vapnencima i dolomitima *Velebita, Plješivice,* pa *Velike i Male Kapele,* to ovdje može biti govora o postanku onih pećina, koje su nastale u nizu geoloških perioda, uslijed različnih *egsogenih i endogenih* sila. Tu će se pustiti s vida pećine, koje su doduše nastale djelovanjem endogenih sila istodobno s tvorbom gorskoga sistema, jer su to t. zv. *prvobitne pećine*[1]. Poradi stezanja, dizanja i padanja kore zemaljske, dolazi do tvorbe cijeloga sistema pukotinâ u nutarnjosti zemlje, pa se te pukotine veoma često očituju i na licu zemlje. Pukotine, nastale ovim putem, jesu zametak naših pećina, pak su u društvu s kemičkim i mehaničkim djelovanjem vode stvorile u dugim vremenskim odsjecima cijeli niz pećina duž hrvatskoga krša. Poradi velike raspucanosti kamenja u području našega krša, otiču meteorne vode tim pukotinama, pa se veoma brzo gube u nutarnjosti zemlje, gdje se često združuju u podzemne riječne tijekove. U kršu nastaje dakle, kako kaže V. Knebel, t. zv. vertikalno oticanje voda, za razliku od horizontalnoga oticanja. To je vertikalno oticanje, koje se podzemno združuje s horizontalnim, razlog, da je cijeli vodeni sistem prenesen sa površine zemaljske u njezinu nutarnjost, gdje se događaju isti kemijski i mehanički procesi, kao i na površini. Meteorne vode na svome putu u podzemlje skupljaju iz humusa ugljičnu kiselinu i različne humusne kiseline, poradi čega mogu rastvarati vapnence i dolomite, što kišnica sama, kao i tekuća voda, ne može, jer nema dovoljno ugljične kiseline. No odatle ne slijedi, da kišnica i tekuća voda nijesu u stanju rastvarati vapnence. Najbolji su dokaz zato škrape i različne krške forme, koje su nastale na površini ponajviše djelovanjem meteornih voda. Dotjecanjem voda prokapnica (Sickerwasser), koje imadu veću sadržinu ugljične kiseline, povećava u kemičko djelovanje vode *(korozija)*, koja sa mehaničkim djelovanjem *(erozija)* raširuje pukotine i stvara pećine i različne podzemne hodnike. Francuski istraživaoc pećina Martel[2] zato i kaže, da pećine krša nijesu ništa drugo, nego korozijom i erozijom raširene pukotine i slojne crte. Slovenski istraživaoc A. G. Perko[3] kaže naprotiv, da se postanak pećina osniva poglavito na kemijskom rastvaranju ugljiko-kisela vapna, poradi djelovanja voda, koje u sebi sadržavaju ugljične kiseline. Različni drugi stručnjaci i istraživaoci kao Penck, Grund, Kraus,

[1] Kraus: Höhlenkunde p. 35. Wien 1904.

[2] Martel: Les Abîmes p. 61.

[3] G. A. Perko: Das Innerkrainer Höhlengebiet. Der Gebirgsfreund, Heft 2., 1911.

Knebel i Neuschel slažu se u glavnom s Martelom, pa možemo i mi reći za naše pećine, uzevši kod toga u obzir i Perkovu tvrdnju, *da su nastale združenim djelovanjem erozije i korozije u svezi s pukotinama,* koje su već postojale.

Spomenuli smo, da je cijeli vodeni sistem prenesen s površine u nutarnjost, pa da se u takovim podzemnim tijekovima vodâ mogu opaziti iste pojave, kao i kod rijeka na površini. I tu ima takovih mjesta, gdje je rijeka erodirala duboko u kam i stvorila velike virove, a ima opet i takovih mjesta, gdje rijeka teče kroz veoma uske pukotine, da opet nastavi svoj tijek znatno raširena, t. j. na mjestima, gdje vapnenci imadu manju otpornost, stvorila je šire prostore, a na mjestima veće otpornosti ostadoše uski pukotinski hodnici. U tim dvjema faktorima imamo tražiti razlog, zašto su pećine na nekim mjestima razvijene u obliku dvorana, a na drugima opet u obliku hodnika.

Voda je na dubokim mjestima mirnija nego na plićima, pa konstantno pere i rastvara stijene podzemnoga riječnoga korita, poradi česa dolazi do nadvisećih partija, koje se još više razrahljuju djelovanjem vode prokapnice kroz različne veće i manje pukotine. Kad ovo razrahljenje postigne svoj vrhunac, ruše se pobočne stijene, a ruši se s vremenom i svod, koji je izgubio pobočnu potporu. Napredovanjem toga procesa nastaju konačno oveliki prostori, — dvorane pećina —, čim je podzemna rijeka, bilo s kojeg razloga, promijenila svoj tijek. Mjesta pak brzoga tijeka vodâ i većega otpora kami ostaju u obliku hodnika, kako se to lijepo vidi u pećini *Lipa* nedaleko *Lokava*. Paralelno dakle djelovanje erozije i korozije veoma je važan faktor kod proširivanja različnih spiljskih hodnika i drugih podzemnih šupljina. Napreduje li taj proces rušenja tavana sve dalje do površine, nastaju propasti, koje su redovno u svezi s pećinama, a veoma su česta pojava u kršu[1]. Rekli smo, da od pukotina, uslijed zajedničkoga djelovanja erozije i korozije nastaju pećine. Taj predpostavak ne smijemo generalizirati i uzeti, da svaka pukotina vapnenog ili dolomitičnog gorja može postati pećinom. Razlog je za to u tektoničkim prilikama i u petrografskoj prirodi vapnenaca i dolomita. U prvom se redu traži, da slojevi vapnenaca i dolomita budu ili debeli ili pak da budu vanredno slabi, t. j. da su gromadasti. Dalje odlučuje osobito i padanje slojeva, t. j. slojevi moraju biti što položitiji. Dolomiti i vapnenci u tankim slojevima nijesu podesni za tvorbu pećina zato, jer vode, koje dotječu pukotinama, imadu u njima svu silu pukotinica i slojnih crta, kojima otiču dalje, a ne proizvađaju kod toga nikakovih većih promjena na dotičnom kamenju. Uzato je važno, da kod rušenja takovih tankih slojeva kamenja nadviseće partije ne mogu poradi lamelozne strukture načiniti trajan svod, nego se postepeno ruše pobočne stijene, kao i svod. Kod vapnenaca u debelim slojevima ili kod gromadastih vapnenaca i dolomita događa se to teže, jer ako se i dogodi takovo rušenje velikih i debelih vapnenih balvana, to se oni tako okrenu ili prevrnu, da se među sobom podupru i urinu, pa tako čine ipak čvrst svod[2]. Lijep primjer za to pruža nam *Ledena pećina* na podnožju Golubinjaka kod Lokava (Tabla IV. Slika 1.).

Tu vidimo na ulazu u pećinu, kako su se između debelih slojeva trijadičkih vapnenaca utisnula dva klinolika balvana, koji čine svod pećine. Prema onome, što je dosele bilo rečeno, bit će manje više sve naše pećine vezane na vapnence trijasa, jure i krede, gdje nam dolaze samo vapnenci u debelim slojevima ili pak gromadasti vapnenci. Manje razvijenih pećina imat ćemo u našem trijasu, koji se sastoji pretežno od vapnenaca u tankim slojevima. Naše pećine, koje ovdje opisujemo, nalaze se pretežno u srednjo-trijadičkim vapnencima debelih slojeva, izuzevši pećinu Jezero, koja dolazi u debelim slojevima srednjo-triadičkih dolomita, pa onda pećine: *Lipa na Dobri, Vrlovka kod Kamanja* i *Ozaljske pećine,* koje dolaze u debelim slojevima vapnenaca krede. Skupimo li sve, što je bilo rečeno, možemo ustvrditi s Neischlom[3], da su za postanak pećina potrebni ovi faktori:

[1] G. A. Perko: Die weltberühmte Adelsberger Grotte, Urania, br. 33., 1904.

[2] A. Neischel: Die Höhlen der Frankischen Schweiz, str. 9.

[3] A. Neischel: Die Höhlen der Frankischen Schwetz, str. 9

1. *kamenje mora biti u vodi dosta lahko topljivo;*
2. *preegsistencija pukotinâ, kroz koje prolazi voda;*
3. *kamenje mora dolaziti u debelim slojevima ili pak mora biti gromadasto.*

K tomu možemo pridodati s Krausom[1] još jedan važan faktor, a to je:

4. *snaga otapljanja infiltrirajuće vode.*

S tim se potonjim mnijenjem podudara i mišljenje Martelovo[2] o faktorima, koji uvjetuju postanak pećina, kad kaže, da je za postanak njihov potrebno ovo: *„la préexistence des fissures des roches et le travail des eaux d' infiltration"*, tumačeći ujedno, da su za taj posao nužna ova tri faktora: *erozija, korozija* i *hidrostatički tlak.*

Kod razdiobe pećina polaze različni autori s različnih stajališta. Oni, koji se bave više hidrografijom krša, kao Grund, Cvijić, Kraus, Knebel i Martel, polažu glavnu važnost na djelovanje vode, koja prolazi, ili je prolazila, kroz pećinu. Kod toga se označuju one prve kao *pećine riječnih vodotoka* (Flusswasserhöhlen), dok one potonje nazivaju *suhim pećinama* (Trockene Höhlen, Grotten). Neischlova se razdioba kao i Cvijićeva osniva naprotiv na tome, je li koja pećina postala od jedne pukotine *(Spaltenhöhlen),* ili je nastala od više pukotina i pukotinica *(Zerklüftungshöhlen);* oba autora uzimaju opet pripomoć vode.

Oni prvi autori imadu uza pomenuta glavna dva tipa svu silu različnih pododjela s obzirom na eroziju, koroziju te različne tektonske faktore, koji su doprinijeli postanku pećina. Polazeći sa stanovišta geneze pećina i uvaživši pomenute faktore, kojima je uvjetovan postanak pećina, držim, da kakova detaljna razdioba pećina nije uopće nužna; nije nužna zato, jer smo prikazali uvjete za postanak pećina, prema kojemu su sve pećine genetički istoga postanka, to j. djelo erozije, korozije i hidrostatičkoga tlaka uz preegsistenciju pukotina. No s obzirom na stanje, u kojem se sada nalazi pojedina pećina, t. j. već prema tomu, da li kroz nju teče riječni vodotok ili ne teče, možemo pećinu označiti samo *kao suhu* ili pak kao takovu, kroz koju *teče riječni vodotok.* Tu oznaku uzimam, kako rekoh, samo zato, da se istakne sadašnji karakter pećine, a ne da na temelju toga provedem kakovu razdiobu. Zato se u tijeku razmatranja ne ću baviti nikakovom razdiobom, jer ta nije potrebna, nego ću samo poprimiti kao oznaku onaj drugi Grundov tip pećina, naime *suhe pećine (trockene Höhlengänge) i pećine s riječnim vodotocima (Wasserhöhlen)*[3]. Činim to s toga razloga, što su ove potonje pećine važna pojava krša, i što nam u neku ruku pružaju ključ u pogledu hidrografičkih problema, kao i cjelokupne hidrografije krša.

1. **Pećine riječnih vodotoka** (Flusswasserhöhlen). To su obično dugi hodnici poput kakovih tunela; na dnu njihovu teče veći ili manji potok, koji nakon što se izgubio na površini, nastavlja svoj tijek podzemno. Ti podzemni vodotoci slični su u većini slučajeva posve gorskim potocima (Klammbach)[4], jer kao što su se ovi duboko urezali u gorski trup, tako su se i podzemni vodotoci urezali duboko u nutarnjost zemlje. I ovdje nalazimo, da se vodotoci razgranjuju, da primaju sa strane pritoke, koji dotječu kroz različne pukotine; to je razlog, da mnogi potoci, koji teku kroz pećine, imadu na izlazu više vode, nego na ulazu. Takove su pećine redovno u svom početku veoma uske; tek kasnijim djelovanjem protječuće vode i vode nakapnice kroz cijela geološka razdoblja stvorile su se mjestimice velike i prostrane dvorane. Na nekim se mjestima voda strmo ruši, da uđe u kakovu dvoranu, iz koje teče opet dalje spiljskim hodnikom. Voda, koja teče kroz pećine, prikazuje se posve isto tako, kao i površinski potoci i rijeke. Ona nastoji da korito što jače izdube i raširi, pri čemu joj pomaže njezina mehanička snaga, koja je povećana različnim donesenim šljunkom i koturinjem; k tome se pridružuje i njezina kemička djelatnost, t. j.

---

[1] Kraus: Höhlenkunde. str. 48.

[2] Martel: L' évolution souterraine. str. 56.

[3] A. Grund: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges, str. 143. (Geographische Abhandlungen. Band IX. Heft 3.).

[4] Kraus: Höhlenkunde. Wien 1894. str. 58.

svojstvo, da lagano otapa vapnence. Združena ta djelovanja u društvu s pukotinama i s vodom nakapnicom prouzrokuju rušenja pećinastih tavana, a to je razlog, da dolazi do tvorbe dvorana. Rušenja tavanâ događaju se ili lagano ili pak veoma naglo. U prvom slučaju mogu tekuće vode urušen materijal postepeno odnositi, dok se u drugom slučaju poradi ogromne množine urušenog materijala dotični vodotok posve mijenja, pa radi toga nastaju različna jezera, zaustave i slapovi; često se događa i to, da podzemnica prima posve drugi smjer, ostavivši tako ili cijelu pećinu, ili dio njezin, bez riječnoga vodotoka. U takovoj pećini nastupa svuda nova faza u razvoju; postaje naime iz nje *suha pećina.*

Združene podzemne vode, t. j. one, koje dolaze u podzemlje kroz ponore, dakle redovno različni potoci i rijeke koje poniru, pak vode nakapnice, izlaze nakon duljega ili kraćega podzemnog puta opet na površinu[1]. Takova vrela odlikuju se redovno velikom množinom vode, koja gotovo svagda izbija velikom snagom tako, da već nakon nekoliko koračaja susrećemo jak potok ili rijeku. Takova vrela zovemo *orijaškim* ili *Vaucluse-vrelima. Riječni vodotoci pećina, kao i Vaucluse-vrela, praktična su strana istraživanja pećina, jer će se danas sutra, kad budu istražena, moći privesti praktičnoj uporabi, to j. moći će se zgodno upotrijebiti budući da im je voda svagda čista i pitka.*

2. **Suhe pećine** (Trockene Höhlen[2] Grotten[3]). Promjeni li riječni vodotok bilo radi kakovih razloga svoj prvobitni smjer i ostavi odnosnu pećinu, to iz takove pećine nastaje *suha pecina,* kako je već bilo spomenuto. No nije svaka suha pećina nastala od pećine s riječnim vodotokom, jer mi nalazimo i takovih suhih pećina, koje su djelo vodâ nakapnica uz sudjelovanje pukotina i pukotinica. Suhe su pećine redovno ispunjene sigastim tvorevinama, pa se u tome bitno razlikuju od pećina s riječnim vodotokom, koje su svagda bez sigastih ukrasa. Po Knebel-u[4] imadu takove suhe pećine u trajanju svoga razvoja dvije faze. Prva je faza sam postanak pojedine pećine, dok je druga faza u razvoju suhih pećina postanak sigâ, dotično ispunjivanje pećina sa vapnenim mačkom ili sedrom. Uzmemo li u obzir te dvije faze u razvoju suhih pećina, ne smijemo držati, da je time ujedno svaki dalji razvoj pećine prestao. Naprotiv može paralelno s tvorbom siga ići i dalji razvoj pećine, stim više, što vode nakapnice djeluju neprestano korodirajući na tavane i pobočne stijene pećina. Suhe se pećine odlikuju manje više horizontalnim položajem uza stanovit pad naklonjen prema gorskome trupu ili od njega otklonjen. U prvom slučaju jasno nam je, da je kroz pećinu protjecala voda iz dotične doline, dok je u drugom slučaju obrnuto, t. j. voda je dolazila u spilje kroz različne pukotine i dimnjake, protjecala kroz pećinu i izlijevala se u dolinu. Za to nam pružaju lijep primjer neke pećine okoliša lokvarskoga, gdje jedne imadu prvo spomenuti a ostale drugi navedeni karakter. Osim sigastih uresa u suhim pećinama dolaze u njima često kao ures *jezera.* Postanak, dotično opstanak tih jezera, svesti ćemo na dvije okolnosti. Redovno su ta jezera nastala u podzemnim vrtačama (Subterrane Dolinen)[5], i to ili uslijed voda nakapnica, koje su punile i ispunjavaju dalje odnosne vrtače, ili su pak te vrtače ispunjene vodom podzemnicom različnih riječnih vodotoka s kojima stoje u svezi. U tom potonjem slučaju raste i pada voda sa periodičnim rastom i padanjem podzemnih riječnih vodotoka, kako se to jasno vidi u pećini *Vražić,* gdje se tragovi većih vodostaja točno razabiru na stijenama pećine. Naprotiv se to kod jezera, koja su nastala od voda nakapnica, ne opaža, nego je nivo vode gotovo svagda nepromijenjen, kako se to lijepo vidi u pećini *Jezero.*

---

[1] Martel: L' évolution souterraine str. 62. Paris 1908.

[2] Grund: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges, str. 143.

[3] Kraus: Höhlenkunde, str. 70.

[4] V. Knebel: Höhlenkunde, str. 35.

[5] J. Cvijić: Das Karstphänomen, str. 258 (42).

2. Pećine okoliša lokvarskoga[1].

Prije nego počnemo razmatranjem samih pećina, treba da spomenemo nešto i o današnjoj lokvarskoj dolini. Dolina lokvarska u pravom je smislu riječi jedno urušeno krško polje, koje leži 723 m visoko nad morem. Smjer njegove uzdužne osi u glavnom je *WSW—ONO,* te se podudara sa brazdenjem srednjotrijadičkih naslaga, koje u glavnom čine okoliš lokvarskoga polja i to: *Veliku Rebar, Debelu Lipu, Skopači vrh, Jorin vrh, Slavicu* i *Platnik.* Vapnenci srednjega trijasa, koji ovdje sačinjavaju plitku antiklinalu, uvjetovali su postanak lokvarskoga polja. Držeći se naime tumačenja Cvijićeva[2] o postanku urušenih polja, možemo reći, da je potok Lokvarka, koji je nekada tekao znatno više i kojemu je vodena snaga bila kud i kamo jača nego danas, djelovao na trijadičke vapnence u smislu erodirajućem i korodirajućem. Prilikom boranja gorskog sistema okolice lokvarske, stvoren je tu cijeli niz pukotina. U te pukotine zalazio je potok Lokvarka, pa ih je postepeno raširivao, stvarajući pri tome špiljske hodnike i dvorane. Glavna masa vode protjecala je te hodnike, djelujući u pomenutom smislu, jer je morala teći na granici između vapnenaca i nepropusnih vengenskih naslaga. Posljedica potpiranja kao i kemičko-mehaničkoga djelovanja vode bila je ta, da su vapnenci bili posve razrahljeni pa da su se postepeno rušili, dok se nije konačno srušio cijeli svod pomenutoga spiljskoga hodnika. Ovo rušenje pospješile su i neprestane oscilacije zemaljske kore i stvorile konačno današnje lokvarsko polje (Vidi tablu I., sliku 1.).

Druga je posljedica tih tektonskih učinaka bila ta, da je potok Lokvarka promijenio svoj tijek, udarivši podzemno ispod današnje kapelice na podnožju brijega *Debela Lipa,* skrativši time svoj tijek za kojih 1000 m a i više, jer držim, da je jedan dio Lokvarke vode prolazio kroz pećinu *Lipa,* dok je drugi dio postepeno stvarao lokvarsko polje dotično pećinu, a ponirao je na koncu spiljskoga hodnika u onu ogromnu vrtaču, koja je oko 800 m udaljena od kote 751 na lijevoj strani ceste, što vodi iz Lokava u Delnice.

Nakon što je stvoreno lokvarsko polje, bila je sad dalja zadaća Lokvarke, da to polje izravna; to baš nije bilo jako teško, budući da Lokvarka, koja je nastavak Velike vode, prima u svom gornjem tijeku i dva oveća pritoka: Srednji potok i Malu vodu. Svi ovi potoci protječu teren, koji se vrlo lako troši, [teren čine naime različni karbonski i vengenski škriljevci i pješčenjaci], zato je jasno, da je voda za vrijeme velikih oborina donosila ogromne mase toga materijala i taložila ga na novo stvoreno lokvarsko polje. Koliko je mase toga materijala Lokvarka nanijela, vidi se najbolje po tome, što ga na nekim mjestima ima u debljini od 8—12 m.

Stime, što je korito Lokvarke palo za kojih 80 m, dogodilo se, da su neke pećine ostale otvorene, a ujedno je od pećine Lipa, kao pećine s riječnim vodotokom, nastala suha pećina. Razlog za to, da je baš lokvarski okoliš tako bogat pećinama, jesu u jednu ruku ljušturni vapnenci u debelim slojevima, puni različnih pukotina i raselina, a u drugu ruku prisutnost potoka Lokvarke, koji je imao svagda dosta vode. Rekli smo, da Lokvarka ponire nedaleko kapelice na podnožju brijega Debela Lipa; ponor, koji prima vodu, prilično je uzak, tako da za vrijeme jačih oborina Lokvarka zna izaći iz svoga korita. To je natapanje periodičko, a poplava nastaje redovno u proljeće za vrijeme jakih oborina. U smislu Cvijićevu[3] možemo lokvarsko polje označiti kao *periodičko inundirano polje.* Podzemni put Lokvarke veoma je teško odrediti; čini se, da teče smjerom prema Medveđoj špilji, zakrečući odavle prema pećini Lipa, jer se na kraju pećine, u jednoj pobočnoj pukotini na lijevoj strani zamjećuje neki stalni šum. Vjerojatno je, da ta pukotina vodi prema tijeku Lokvarke, koja možda protječe kakovu pećinu, u koju se ruši, proizvađajući onaj šum. No moguće je i to, da se Lokvarka ruši i

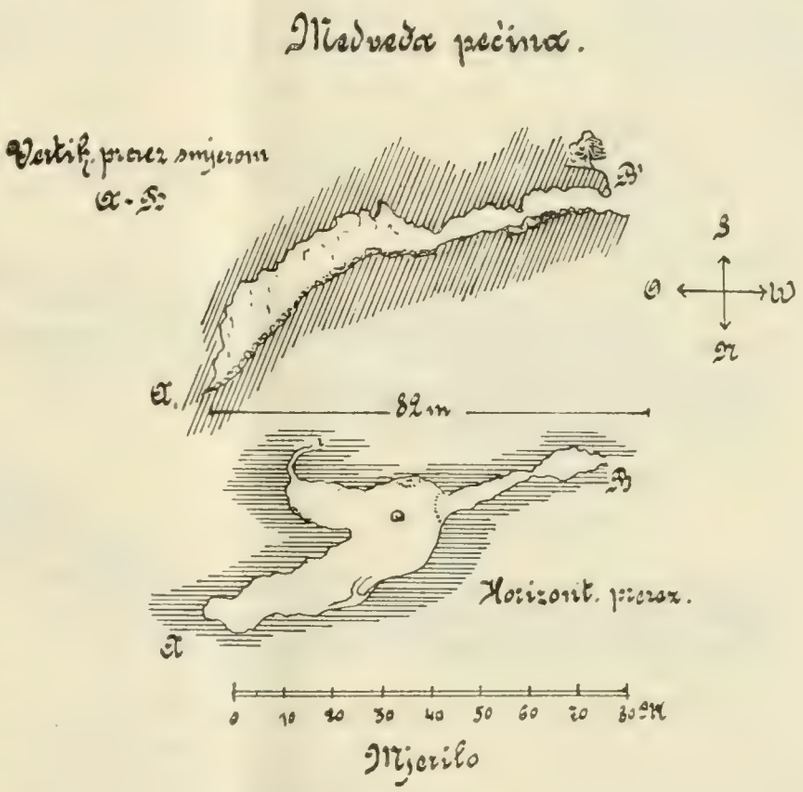
[1] O nekima od tih pećina pisao je dr. Vuksan u Vijencu br. 3., 1912. i u Prosvjeti br. 1., 1913. Na te se opise nijesam obraćao, nego ih samo pominjem poradi orijentacije.

[2] J. Cvijić: Das Karstphänomen, str. 313. (97).

[3] J. Cvijić: Das Karstphänomen, str. 297. (81).

nastavlja svoj dalji put kakovim posve uskim spiljskim hodnikom. Prijeći ćemo sada na pojedine pećine.

1. **Medveđa pećina.** Ime svoje dobila je ta pećina po velikoj množiti kosti spiljskoga medvjeda (Ursus spelaeus), a prvi ju je našao lokvarski trgovac Bolf. Spilja se nalazi na zapadnoj strani brijega Debela Lipa, kojih 200 m od ceste u pravcu od zadnje kuće mjesta Lokve u smjeru prema Delnicama. Sam ulaz u pećinu veoma je nizak, tako da se mora ulaziti gotovo potrbuške (Vidi tablu I., sliku 2.); početni je smjer *WO.* Ušavši dolazimo u jedan 7 m širok a 17 m dug hodnik, koji je pun narušenog materijala sa stropa hodnika i pobočnih stijena. To je kršlje sastavljeno od ovećih gromada kamenja i od spiljske ilovine. Na kraju se hodnik sužuje na širinu od 1·80 m, pa se gotovo okomito ruši jednom 2·20 m visokom stepenicom. Odavle ide dalje 18 m dug a 1·20—5·50 m širok hodnik prema sjevero-zapadu. Na kraju hodnika dolazimo opet do jedne 1·60 visoke stepenice, koja nas vodi u dvoranu pećine. Zapravo možemo lučiti dvije dvorane, desnu i lijevu. Posve je vjerojatno, da su obje dvorane bile prije ujedinjene; tek nakon kasnijih tektonskih djelovanja (rušenja) došlo je do tvorbe jedne podzemne vrtače na lijevoj strani *(NO)* pećine, koja je tako stvorila novu dvoranu. Desna je dvorana duga 21 m, a mjestimice široka do 10 m; pod je ravan, a prekriven je u glavnome spiljskom ilovinom. Profil načinjen u podu pećine ukazuje se u glavnom ovako: najprije dolazi do 1 cm debela kora vapnenoga mačka, koja je na nekim mjestima i deblja; ispod nje dolaze kosti izmješane s ilovinom; cijeli taj koštani sloj iznosi do 20 cm; ispod njega dolazi spiljska ilovina mjestimice 60 cm debela i dosta vlažna.



Slika 1.

Konačno se profil završuje sa 20—30 cm debelom naslagom veoma sitnoga šljunka. Lijeva dvorana ruši se duboko i naglo, tvoreći tako do 47 m dugu, a do 11 m široku dvoranu s veoma strmom stijenom. (Vidi sliku 1.) Na mjestu, gdje se jedna dvorana dijeli od druge, nalazi se jedan oveći kameni balvan, prevučen sigom, koji potječe sa stropa dvorane. U lijevoj dvorani ima također kosti, no te su donesene iz desne dvorane, pa su bile isprane i porazbacane po cijeloj dvorani. Na kraju desne dvorane ima jedan pukotinski lijevak, kroz koji je dolazio sav naplovljen materijal, izuzevši medvjeđe kosti. Sadanji ulaz bio je prvobitno zatvoren, tek kasnijim tektonskim učincima, — rušenjem i stvaranjem pukotina — stvoren je on, a to je razlog, zašto u cijeloj pećini nema mnogo sigâ. Bez toga naime otvora nije bilo u pećini dovoljno ventilacije, a vlaga je bila prevelika, pa zato nije moglo doći do isparivanja vode nakapnice, dotično do tvorbe siga. Tek postankom današnjega ulaza bilo je omogućeno stvaranje siga, kako se to vidi u desnoj dvorani pećine, dok toga stvaranja nije bilo u lijevoj pećini, jer je ova uslijed rušenja izgubila ventilaciju. Kosti spiljskoga medvjeda ima u pećini sva sila; tako je nađeno 8 cijelih lubanja i mnogo ostalih kosti sa nekoliko komada donjih čeljusti, i to od mlađih i od posve starih individua. Pećina je u glavnom djelo korozije, jer je erozija ovdje djelovala tek

sporedno, a tektonika je pomogla do današnjega razvoja. Pećina pripada tipu suhih pećina, pa možemo reći, da nije uopće imala riječnoga vodotoka.

Smjer, kojim se današnja lijeva dvorana srušila, čini se, da je smjer podzemnog toka Lokvarke, pa izgleda, da je dotična pukotina u svezi s podzemnim tijekom Lokvarke, a cijela se pećina nalazi nad Lokvarkom, koja ovdje pravi zavoj prema istoku, pa onda teče smjerom prama pećini Lipa. Temperatura zraka u prvom hodniku iznosi 7° C, a u desnoj dvorani 6·4 C, dok u dnu lijeve dvorane iznosi 5° C.

2. **Pećina Lipa** kod Lokava, svakako je jedna od najljepših dosada poznatih pećina iz hrvatskoga krša. Ulaz u pećinu nalazi se na istočnoj strani brijega Debela Lipa, a udaljen je koja 2 km od samog mjesta Lokve. Idući glavnom cestom prema kolodvoru, pa došavši do kapelice na zavoju ceste, krenemo lijevo, i nakon kojih 35 m evo nas pred ulazom u pećinu.

Veoma je zgodan pristup k pećini sa željezničke stanice. Silazeći s kolodvora, dolazimo do raskršća cesta; jedna vodi u Delnice a druga u Lokve. Pođemo li ovom potonjom cestom oko pol kilometra, vidimo na desnoj strani ulaz u pećinu. Sama spilja sastavljena je od različnih hodnika, dvorana i stepenica. (Vidi sliku 2.) Odmah u početku dolazimo u jedan oveći prostor, koji je jajolikoga oblika, dug 21 m, a širok u početku 4 m, dok se prema sredini raširuje na 5·70 m.

Slika 2.

Ta dvorana u obliku tunela, sve do mjesta, gdje se u nju spušta prirodni ulaz, nije bila od početka takova opsega, nego je naknadno bila proširena, što se jasno vidi iz svježega materijala, koji je popadao sa stropa. Visina je gotovo svuda do 4 m, u smjeru *O—W*. Iz te se dvorane ide uskim 2·50 m a 2·80 visokim hodnikom prema drugoj nešto široj dvorani. Ta je dvorana od hodnika odijeljena okomitom 7·20 m visokom stijenom. Kad se spustimo u tu dvoranu, koja doseže do 11 m visine, a ima gotovo toliko i u promjeru, nalazimo dosta lijepih siga u različnim oblicima i veličinama. Šteta je, što su sve sige začađene od bakalja, pa što uslijed toga cijela dvorana gubi na ljepoti. Odavle se ide dalje dosta širokim prostorom u obliku tunela oko 47 m, koji se konačno sužuje na 1·80 m širine. Došavši na rub toga hodnika, dolazimo u ogromnu dvoranu, prozvanu *katedralom*, poradi njezina svoda, te ogromnog sigastoga stupa, koji je visok 16 m, a izgleda, kao da drži svod dvorane. Dvorana je vanredno puna najraznoličnijih oblika sige. Tako jedna lijepa i velika siga u lijevom kutu dvorane ima oblik propovjedaonice, dalje ima tu sva sila spiralno zavinutih i

navoranih stalagmita i stalaktita, a osobito se ističe prekrasna zavjesa nad ulazom u dvoranu (vidi tablu II., sliku 1.). Od te se dvorane na njezinoj južnoj strani odvaja druga manja dvorana puna vrlo lijepih do 6 m visokih stalagmita. Dvorana ima u promjeru 21 m, visoka je 16 m i posve okrugla; od hodnika je odijeljena 9 m visokom okomitom stijenom. Iz dvorane vodi dalje 3·70 m široki hodnik prema sjevero-zapadu, zaokrečući naglo prema zapadu odnosno jugozapadu, gdje se raširuje u dvoranu, koja je 10·60 m široka, a 26·40 m duga. U toj dvorani nalazi se malo i plitko jezerce, koje je u dnu dvorane nastalo od vode nakapnice. Prešavši ovo jezerce dolazimo dalje oširokim hodnikom do zadnje velike dvorane, koja po veličini ne zaostaje za katedralom. Razlika je između njih samo ta, što ova posljednja dvorana ne ima toliko lijepih siga, kao katedrala. Izuzevši jednu veoma lijepu zavjesu (tabla II., slika 2.), nema ovdje ovećih sigastih tvorevina, no sav ures po stijenama čist je i neoštećen. Ta je dvorana okrugla oblika, s promjerom od 21 m, a rastavljena je od hodnika 8 m visokom okomitom stijenom; u visinu doseže do preko 12 m. Iz nje vodi dalje do 150 m dugi hodnik, koji je čas širi, 7·30 m, a čas uži, 1·80, pa se konačno svršava malenom i niskom dvoranicom. Ta 11 m duga dvoranica pravi je biser cijele pećine. Nebrojeni što veći što manji stalagmiti i stalaktiti (tabla III., slika 1.) prekrasno čiste boje rese cijeli svod i pod dvoranice. Uopće je cijela dvoranica posve ispunjena najljepšim sigastim tvorevinama, pa sam je poradi skladnosti i ljepote, koja u njoj vlada, nazvao kapelicom. Na početku je široka do 8 m; prema sjevero-zapadu sužuje se i posve spušta, završujući tako ovu prekrasnu pećinu. Osim prije spomenutih dvorana urešenih sigama, napomenuti mi je, da su i svi hodnici urešeni veoma lijepim tvorevinama u najraznoličnijim oblicima. Temperatura zraka u pećini iznosi 8°. Ukupna je duljina pećine 380 m.

Prema veličini i debljini različnih stalaktita i stalagmita, a osobito onoga 16 m visokoga stupa u katedrali, koji spaja pod dvorane sa stropom, može se zaključiti velika starost pećine Lipa i to s obzirom na trajanje za stvaranje sigâ u pojedinim pećinama. Veoma točna iztraživanja i mjerenja, što ih je u tom smislu obavio dr. Križ[1] u pećinama devonskih vapnenaca Moravske, izlazi, da je za jedan stalagmit od 2·50 m potrebno vremeno razdoblje stvaranja od 3760 godina, dok se staložio; koliko je vremeno razdoblje trebalo tek za naš 16 m visok stup! Računajući prema pomenutom razmjeru, izlazi, da je naš stup trebao okruglo 22.500 godina, dok je dosegao strop dvorane. Posvemašnja točnost toga broja vrijedila bi onda, kada bi u pećini Lipi vladale posve iste prilike kao u pećini *Sloup u Moravskoj,* gdje je dr. Križ obavljao izračunavanja. No kako je isparivanje u različnim pećinama veoma različno, a uza to i množina ugljiko-kisela vapna, što ga nakapnice nose, veoma različna, jasno je, da će i rast siga u različnim pećinama, pače i na različnim mjestima u istoj pećini, biti veoma različan. Uza sve to možemo uzeti za pećinu Lipa vremeno razdoblje od najmanje 15.000 godina, potrebno, da se stvorio onako ogroman stup sige. Sam pak postanak spilje seže još kud i kamo dalje u prošlost.

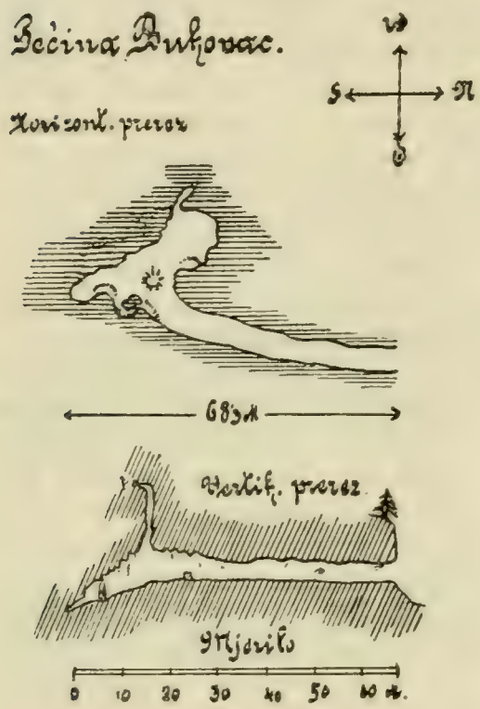
Pod pećine urešen je na više mjesta stalagmitima, koji se odlikuju svojim bizarnim oblicima, a gotovo cijeli pod, izuzevši početne dvorane i neke partije spiljskoga hodnika, prevučen je tvorevinama sedre. U katedrali su te tvorevine gotovo najljepše, jer prave prekrasne male pladnjiće, kojima su rubovi navorani; sam pladnjić ispunjen je vodom nakapnicom. (Vidi tablu II., sliku 1.)

Spiljske ilovine ima po podu pećine veoma malo, a i inače nema u njoj nikakova kršlja i kamenja. Ta je pećina služila nekada, kako sam prije spomenuo, kao podzemno korito jednom dijelu Lokvarke, što se jasno razabire u nekim hodnicima i omanjim dvoranama, u kojima nema toliko sige. Na tim naime mjestima stijene su posve isprane i izdubene; to su vidljivi tragovi erozione snage potoka Lokvarke. Veoma je vjerojatno, da se veća masa vode gubila tik pred svršetkom pećine, dakle pred kapelicom u pukotini na lijevoj strani pećine.

[1] Dr. Križ: Die Höhlen in den mährischen Devonkalke und ihre Vorzeit. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1891. Bd. 41., Heft 3).

podno koje danas teče Lokvarka, jer se veoma jasno razabira šum vode podzemnice. Ostali dio vode prolazio je dalje, pa se gubio konačnom pukotinom na kraju kapelice. Cijela se pećina nalazi u vapnencima debelih slojeva srednjega trijasa, a ti sačinjavaju jedno krilo one plitke antiklinale, koja je uvjetovala lokvarsko polje. Brazdenje tih vapnenaca ima smjer *WSW—ONO*. Pećinu je prvi otkrio lokvarski trgovac Bolf, prigodom razbijanja kamenja.

3. **Pećina Bukovac.** Ta se pećina nalazi na južnoj strani mjesta Lokve, to j. na sjevernom podnožju gorske kose *Slavica* (1120 m), iznad ceste, što vodi u Fužine, a u neposrednoj blizini *SO*-otvora sljemenskoga tunela. Velik i širok ulaz (vidi tablu III., sliku 2.) okrenut je prema sjeveru, a početni hodnik dug 51·5 m u obliku tunela ide smjerom *SSW*. Širina toga hodnika iznosi 4·7 m, a tolika je i visina. Na kraju hodnika, kod zadnjih 9 m, zakreće hodnik prema *SW*, pa se onda širi u popriječnu dvoranu dugu 26·4 m a široku 4—6 m (vidi sliku 3.). Visina dvorane varijira od 3 m do 4·8 m, a otprilike u sredini svoda nalazi se do 8 m visoki dimnjak, koji zakreće prema *S*, te se ujedno jako sužuje. Na jugoistočnom dijelu lijevoga krila dvorane ima jedan oveći stalagmit, oko kojega vodi veoma niski 2—3 m široki hodnik; taj se konačno tako sužuje, da je samo potrbuške moguće zaći u jednu veoma malu prostoriju, u kojoj ima dosta vode nakapnice. Iz te prostorije vodi jedno koso veoma usko okno u glavni hodnik pećine. Hodnik pećine nema nikakovih siga, a u dvorani nema spomena vrednijim tvorevinama vapnenoga mačka. Izuzevši pomenuti stalagmit i neke sige po stijenama u skrajnom kutu lijevoga krila dvorane, pak jedan stalagmit na rubu hodnika i dvorane, nema cijela pećina nikakovih drugih uresa. Razlog, da ova pećina ima tako malo siga, svakako je taj, što je pećina dosta kratka, a otvor razmjerno velik, pa je zato isparivanje bilo prenaglo. Dalji je razlog taj, što se pećina nalazi dosta visoko u brijegu, tako, da je svod pećine i gornja partija kamenja uslijed toga razmjerno tanka; pećina dakle nije imala dovoljno vode nakapnice, koja bi protječući imala dovoljno vremena otopiti što više ugljiko-kisela vapna, i onda ga u pećini taložiti u obliku siga. Napokon izgleda po sastavu tvorevina na podu spilje, kao da je pećina prošla više suhih i mokrih perioda u tijeku svoga razvoja. Da je u svoje vrijeme kroz pećinu prolazio riječni vodotok, i to prema dolini Lokvarke, jasno se razabira već iz samoga položaja i iz oblika pećine, a napose se to dobro razabira iz tvorevina na podu pećine. Prema opažanjima dra. T. Kormosa[1], koji je g. 1911. spilju prekopao i pretražio, a i prema mojima mjerenjima, nalazimo u podu pećine ovaj profil:



Slika 3.

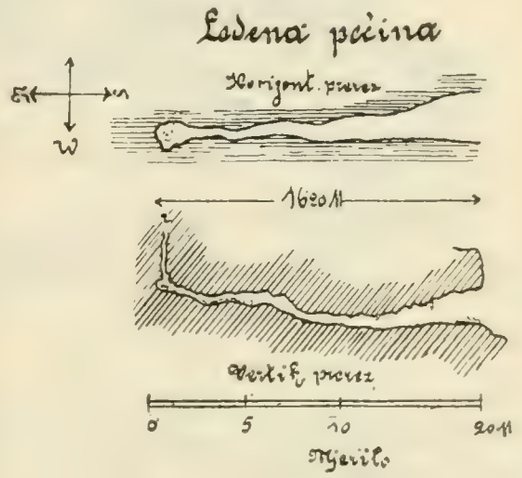
1. najgornji 5—15 cm debeo sloj spiljske ilovine.
2. ispod toga 15—30 cm debeo sloj sedre, i to u dvorani.
3. „ „ 30—40 cm debeo sloj smeđe veoma vlažne ilovine.
4. „ „ 60—90 cm debeo sloj crveno-smeđa suha pjeska.
5. „ „ 30—60 cm debeo sloj žućkastoga kremenoga pijeska.

U tom profilu osobito je važan treći sloj, t. j. smeđa veoma vlažna ilovina. U tome sloju našao je dr. Kormos ostataka Ursus spelaeusa R., Ursus arctosa L., Leopardus pardusa L., a što je najvažnije, i što je dokaz, da je u tu pećinu

[1] Dr. T. Kormos: Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebiete str. 103. (Földtani Közlöny. XL. köt. 1912.).

zalazio i pračovjek, obrađene kosti spiljskog medveda i jelenji rog. Oruđe i oružje toga pračovjeka hrvatskoga krša, nađeno u pećini Bukovac, sastoji se od dvaju komada medvjeđih kosti, koje su na tri mjesta probušene, i od jelenjega roga, obrađena u obliku strjelice[1]. Osim toga je dr. Kormos našao i ognjište, kao i komadiće ugljena od jelova drveta. Svakako je to važan nalaz, pa su to prvi tragovi pračovjeka u hrvatskom kršu, no čini se ipak, da pračovjek nije stalno stanovao u pećini Bukovac, nego da je zalazio u nju samo onda, kada je imao da potroši kakav plijen. Uz ovaj kulturni sloj ilovine, važan je još sloj 4. i 5., naime sloj šljunka i kremenog žućkastoga pijeska, koji je najjače složen na ulazu pećine. Malo je zagonetno, odakle je potok, koji je utjecao u pećinu, uzeo taj materijal, kad znamo, da cijeli okoliš sastoji samo od trijadičkih vapnenaca. Pregledavajući pobliže materijal, našao sam u njemu nekih karaktera, koji upućuju na to, da bi taj mogao potjecati od karbonskih pješčenjaka okoliša *Beloselo* i *Glavica*. Temperatura zraka u pećini iznosi popriječno 7° C. Nedaleko pećine Bukovac, u blizini kote 834 i željezničke stražarnice Bukovac, nalazi se jedna mala polupećina bez ikakove veće vrijednosti, a služi kao zaklonište.

4. **Ledena pećina.** Na sjevero-istočnom krajnom rubu lokvarskoga polja, nešto desno od puta, što vodi preko Golubinjaka na kolodvor, nalazi se jedna 16·20 m duga pećina, koja odaje jasno pukotinski karakter. Pećina je u početku visoka 2·80 m, pa se konačno sužuje na 56 cm, tako da se jedva potrbuške može doći do kraja, koji se malo uzdiže i raširuje. Pećina se svršava prema gore jednim dimnjakom. (Vidi sliku 4.) Rekoh, da pećina ima posve karakter oveće pukotine, koja je tek neznatno raširena vodom nakapnicom i sitnim pukotinicama. Zanimljiv je svakako svod pećine. Kad je postajala pukotina, došlo je uslijed razmicanja slojeva do toga, da su u pukotinu zapala dva klinolika balvana, koji sačinjavaju svod pećine. (Vidi tablu IV., sliku 1.) Bez tih balvana nebi pukotina imala karakter pećine, jer nebi imala svoda. Da su ti balvani upali u pukotinu, vidi se jasno po pobočnim stijenama, koje imadu slojeve gotovo horizontalne, a same su vertikalne. U gornjem je dijelu pećine jak propuh, kojega prouzrokuje visok dimnjak, jer taj komunicira prema vani. Poradi propuha je i temperatura u tome dijelu pećine oko 8° C, dok je u početku pećine oko 75° C. Sigâ i inih sigastih tvorevina u pećini nema, pa su stijene posve čiste; razlog je tome velik propuh, koji je uvjet za naglo isparivanje.



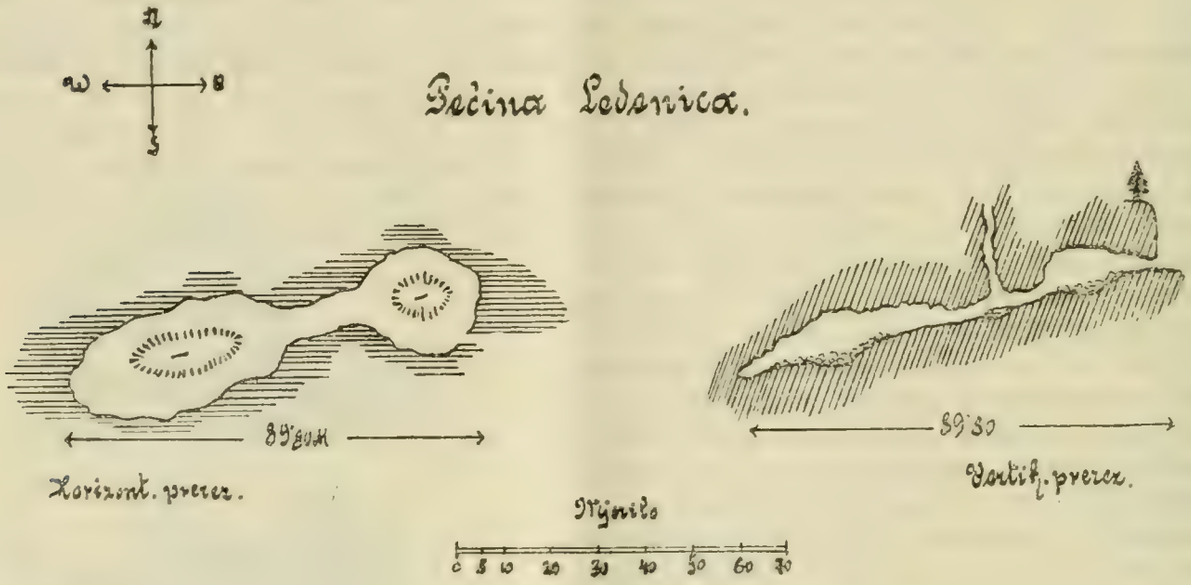
Slika 4.

5. **Pećina Ledenica** nalazi se na jugoistočnoj strani Golubinjaka, kojih 250 m daleko od križanja Fužinske ceste i željezničke pruge, na zapadnom podnožju *Jorin vrha*. U pećinu se ulazi smjerom *SSO*, dok je položaj same pećine *ONO—WSW*. Pećina je sastavljena od dvije dvorane, 15 i 46 m duge a 27·50 m široke; obje su među sobom spojene 18 m dugim veoma uskim hodnikom. Hodnik ima u sredini propust, kojim komunicira izravno s izvanjim svijetom. U prvoj, 15·20 m dugoj dvorani, nalazimo u sredini ogromnu supteranu vrtaču, punu posve svježeg narušenoga materijala. Materijal potječe sa stropa dvorane, jer su dolomitični vapnenci, u kojima se pećina nalazi, posve ispucani i raseljeni, a uzato imadu gotovo posve horizontalan položaj, tako da se rušenja veoma lahko događaju. Napredovanje rušenja toga tavana ići će s vremenom i dalje, pa će se konačno i svod dvorane srušiti, a ostati će napokon ovelika propast sa posve okomitim stijenama. Budući da se rušenje zbiva gotovo dnevno, jasno je, da dvorana nema siga. Isto tako nema siga ni druga dvorana, a i voda nakapnica

[1] Dr. F. Kormos: Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebiete, str. 98. (Földtany Közlöny. XV., I. köt. 1912.).

kaplje tek na dva tri mjesta. U drugoj 46·60 m dugoj dvorani imamo opet veliku supteranu vrtaču (vidi sliku 5.), ispunjenu donekle ruševinskim materijalom, no rušenje ovdje ne napreduje tako brzo, kao u prvoj dvorani, jer su dolomitični vapnenci manje rastvoreni. Temperatura zraka u drugoj dvorani iznosi 5° C, a u prvoj dvorani 7° C; ta je prva dvorana otvorena na dvije strane, pa tako vanjski zrak veoma lako struji unutar. Pećina je uvjetovana u glavnom tektonskim momentima t. j. mrežom pukotina, uz pripomoć vode nakapnice. Veoma se često u njoj nalazi leda, poradi česa je i prozvaše *Ledenica.*

6. **Pećina Gerovska rebar ili pustinja,** nalazi se kojih 300 m udaljena sjevero-istočno od željezničke stražarnice br. 80 na pruzi Delnice—Lokve, i na sjevero-zapadnoj strani podnožja *Petohovskoga vrha.* Ulaz je u pećinu prilično velik (vidi tablu IV., sliku 2.), pa se dosta lako ulazi u 8 m širok, a 17 m dug hodnik, koji ide u početku prema *SWS,* zatim zakreće prema istoku, a konačno se sužuje na 2·20 m. Na koncu se ruši okomitom, do 3 m visokom stijenom u dvoranu, koja leži gotovo prema *O—W.* Iz te 8·60 m široke a 9·30 duge dvorane idemo užim hodnikom u drugu manju dvoranu, široku 5·20 a dugu



Slika 5.

11·60 m. Cijela pećina bila je prvobitno ravna poda, tek kasnijim tektonskim učincima srušio se pod u obje dvorane, stvorivši tako u svakoj po jednu supteranu vrtaču. Tu nam okolnost jasno dokazuju sige, koje su stijene dvorana posve ispunile sve do visine poda u srednjem hodniku. Od te visine prema dnu nema dvorana siga, nego su stijene posve čiste, dokaz, da se pod dvorana kasnije spustio. Pećina je bila urešena veoma lijepim sigama, no sada je sve začađeno, a veći su i ljepši komadi odneseni. Spiljske ilovine ima tek po nekim uglovima u prvoj dvorani, dok u drugoj ima tek uz rubove veoma mala naslaga. Na kraju druge dvorane nalazi se malena lokvica vode nakapnice, koja nikada nepresahne, pak ljudi iz okoliša nose vodu odanle. Pećina se svršava sa dva vertikalna dimnjaka i jednom horizontalnom pukotinom (vidi sliku 6.). Oba dimnjaka, kao i pukotina, služili su nekada kao dovodioci vodâ sa površine, a to se jasno vidi na njihovim stijenama, koje su posve izdubene i izglađene. Voda, koja je njima dolazila, gubila se dijelom u podu pećine, a veći dio je ponirao ovećom pukotinom na rubu prve dvorane.

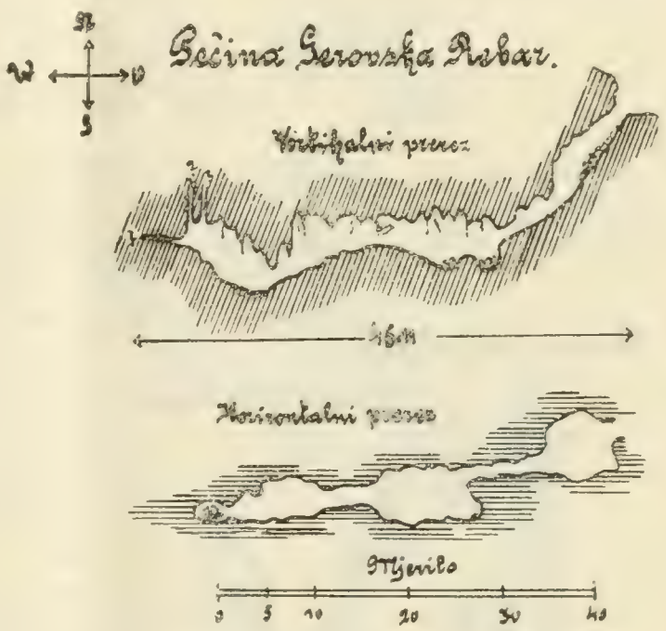
Hodnik, kojim se ulazi u pećinu, nije od početka bio naznačene veličine, nego je morao biti posve uzak, tako kao onaj na ulazu u prvu dvoranu. Tek kasnijim rušenjem postao je hodnik širi i viši; to se rušenje nastavlja i danas. Prema obilju i debelim naslagama sigastih tvorevina na stijenama pećine zaključujemo na njezinu veću starost, a nalazi se u srednjo-trijadičkom dolomitičnom vapnencu. Pećina je djelo erozije i korozije uz prisutnost pukotina i to glavne pukotine smjera *O—W,* i jedne, koja križa taj smjer pod kutom od 28°. Tem-

peratura je zraka u pećini veoma niska poradi jakoga propuha, koji čine ona dva dimnjaka i ulaz pećine, a iznosi 5·5° C; voda u lokvici ima tek 4° C.

7. **Polupećina Golubinjak** nalazi se na jugo-istočnom dijelu lokvarskoga polja u brijegu Golubinjaku. Ta je polupećina bila nekada pećina, no budući da su trijadički vapnenci, u kojima se pećina nalazi, položeni prilično horizontalno, a uzato je svod bivše pećine bio dosta tanak, to je postepenim rušenjem pećinastoga tavana došlo do posvemašnjega rušenja svoda i tako konačno do tvorbe polupećine. Pod pećine je pun različnoga kršlja i srušenoga materijala, a na nekim dubljim mjestima našao sam i spiljske ilovine.

* * *

Time bi svršili pećine okoliša *lokvarskoga,* pa nam ostaje, da opišemo još neke pojave u tom okolišu, koje su više puta u direktnoj, a više puta u indirektnoj svezi sa pećinama. Među pojavama spomenuti nam je u prvom redu *propasti ili jame* (Schlote[1], Schlünde[2]). Takova jedna propast nalazi se uz put, što vodi od Lokava po brijegu *Velika Rebar,* kojih 1·5 km duž toga puta, od mjesta Lokve, na predbrežju, što ga zovu *Jerkova laz.* Propast ima posve oblik dimnjaka (vidi s l i k u 7. A), pa se ruši u dubinu posve okomitim stijenama 22·40 m. Ulaz, koji je zaštićen korijenjem jedne stare bukve, širok je 68 cm, a kasnije se raširuje na 76 cm. U sredini po prilici dosiže širinu od 1·20 m, dok je širina poda 1·70 m. Postanak te propasti možemo svesti u glavnom na križanje dviju pukotina, i to jedne smjerom *NW—SO,* i druge, koja je na prvoj gotovo okomita. Križanje tih dviju pukotina prouzrokovalo je veliko razrahljenje trijadičkih dolomitičnih vapnenaca, koje je potpomagala voda, što je pridolazila za velikih oborina kroz pukotinu u podu. Djelovanjem tih faktora počelo je pomalo rušenje dolomitičnih vapnenaca, a srušen materijal odnosila je voda kroz pukotinu dalje u podzemlje. Rušenje je napredovalo polagano i postepeno sve dalje i dalje, dok se nije konačno stvorila današnja propast. Za vrijeme jačih oborina dolazi i sada kroz pukotinu u podu voda, koja prema opažanjima, što sam ih učinio na stijenama, dosiže do 4·80 m. I ljudi iz okoliša pripovijedali su mi, da u propasti ima često vode. U nutarnjosti nije dosele još nitko bio, pa je to evo prvi puta, da se je netko u tu propast zaputio. Na podu propasti našao sam nešto krhotina sa stijena propasti i nešto malo vode, kao ostatak zadnjeg većeg vodostaja, odnosno zadnjih jačih oborina.



Slika 6.

Druga takova propast nalazi se u okolišu što ga zovu *Velika Rebar,* nedaleko lovačke kuće *Lazac.* Ta propast nije tako uska, kao ona prva, jer je gore široka 7·8 m a dole 4·3 m, dok joj dubljina iznosi 16·7 m (vidi s l i k u 7. B). Propast se nalazi u slabo nagnutim ljušturnim vapnencima debelih slojeva, a postanak njezin imademo svesti na iste uzroke, kao i kod one prve na Jerkovoj Lazi. U podu nema ništa, nego srušenoga materijala; nastavlja se prema istoku jednom pukotinom, kroz koju rijetko dolazi voda. Druga pukotina križa tu prvu pod kutom

[1] J. C v i j i ć: Das Karstphänomen, str. 240 (24).

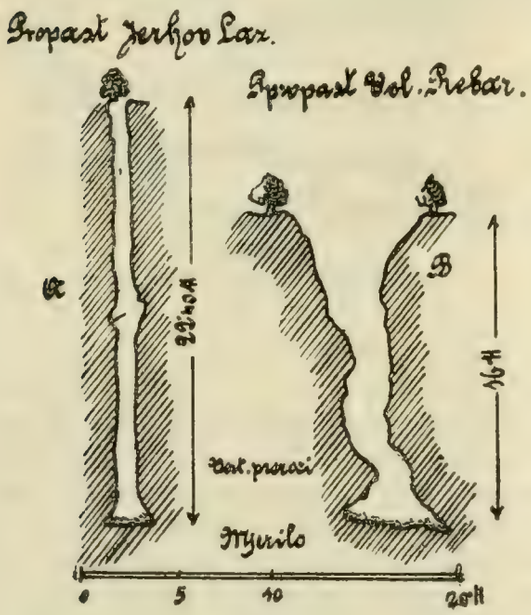
[2] K r a u s: Höhlenkunde, str. 115.

od 31°. Da li su obje ove propasti u svezi s kakvom pećinom, teško je reći, jer su pukotine u podu vrlo uske. Za propast uz Jerkovu laz postoji velika vjerojatnost, da ona temeljna pukotina stoji u svezi sa spiljskim hodnikom, koji po svoj prilici vodi prema brijegu Debela Lipa, dotično prema podzemnom tijeku potoka Lokvarke.

Druga pojava, koja dolazi u svezi s pećinama, jesu *prirodni mostovi* ili *kamena vrata*. Takova kamena vrata dolaze u okolicu Lokava u brijegu Golubinjaku (vidi tablu V., sliku 1.) a imademo ih držati ulazom u nekadanju pećinu. Ako prođemo kroz ta vrata, vidimo u nutarnjosti ogromne kamene balvane kako leže u velikoj vrtači, ograđenoj visokim okomitim stijenama. Nakon što se cijeli svod nekadanje pećine srušio, ostao je od nje samo ulaz u obliku kamenih vrata i pobočne okomite stijene. Uzrok za to imademo tražiti u tektonskim čimbenicima, kao i u slabo položenim trijadičkim vapnencima, koji su činili svod pećine. Uzato su vapnenci bili posve izpunjeni različnim pukotinama, a i debljina svoda nije bila baš velika. Držim, da su konačno srušili svod te pećine isti oni faktori, koji su stvorili lokvarsko polje. Prema tomu pada rušenje te pećine, odnosno postanak „Vratâ“, istodobno sa postankom lokvarskoga polja.

3. Pećine okoliša karlovačkoga[1].

Budući da pećine toga kraja nijesu na okupu, kao one lokvarske, to njihov okoliš i geološku građu ne možemo pobliže zajedno opisati, nego smo prisiljeni, da kod pojedine pećine uzmemo u obzir i odnosni okoliš i geološku građu.

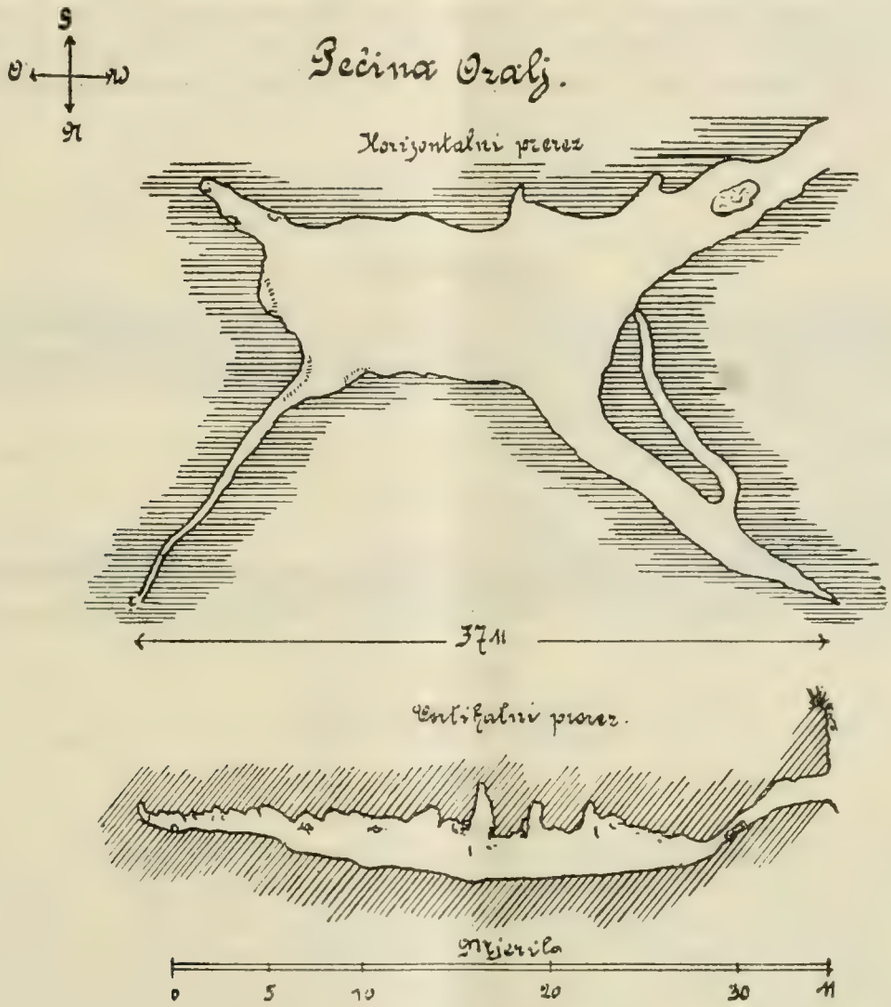


Slika 7.

1. **Ozaljska pećina.** U kuku, što ga pravi rijeka Kupa probijajući se kroz kredne vapnence između *Zaluke* i *Sopota*, dakle koja 2 km od Ozlja, nalazi se ispod brijega jedna slijepa dolina, kojom teče potočić, koji se u njezinom *NW*-kutu gubi. U toj dolini, koju narod zove *„luke“*, nalazi se u *SO*-kutu ozaljska pećina. Pećina se nalazi u debelim slojevima krednih vapnenaca, koji imadu brazde u smjeru *NW—SO*, a proteže se u glavnom u smjeru *O—W* (vidi sliku 8.). Ulaz u pećinu (vidi tablu V., slika 2.) širok je 2·50 m, a visok 1·8 m; okrenut je prema *SW*, te u tome smjeru ide i početni hodnik; iza toga hodnika ima pećina smjer *O—W*. Nakon nekoliko koračaja od ulaza u pećinu spušta se njezin svod tako nisko, da je visina pećine na tome mjestu tek 80 cm. Iza toga mjesta uzdiže se svod pećine i raširuje se u 19 m dugu, a do 9 m široku dvoranu, koja se svršava dvjema pobočnim hodnicima. Nedaleko ulaza na lijevoj strani pećine odvaja se 25 m dug i do 2·6 m širok hodnik, koji ide iz početka prema *NW*, zakreće zatim na lijevo u duljinu od 18·7 m i širinu 1·8 m, pa se svršava slijepo prema *SO*. Cijela pećina ima za osnovu sistem pukotina, od kojih se osobito ističu tri smjera: jedan glavni smjer *OW*, koji je bio uvjet za postanak pećine, zatim pukotine smjera *NW—SO* i *NO—SW*, koje su bile uvjet za postanak pobočnih hodnika. Važna je svakako pukotina *NO—SW*,

[1] O nekim pećinama toga okoliša nalazimo opisâ od D. Hirca: Prirodni zemljopis Hrvatske i Slavonije. I. str. 702.; na strani 687. spominje se, da je Ozaljsku pećinu istražio prof. rakovačke realke Sapetza, iza njega J. Stigler. Za „Vrlovku“ i „Vražić“ spominje se, da su o njima pisali St. Širola, R. Strohal, Lj. Dvorniković i E. Laszowsky.

jer vodi upravno prema rijeci *Kupi,* pa zato za vrijeme velikoga vodostaja voda seže kroz pukotinu u pećinu, što se jasno vidi na stijenama. Posve je prirodno, da za vrijeme jakih oborina ta pukotina služi (kao i ona druga) u svrhe oticanja vode u pećini sabrane prema Kupi. Spilja ima prilično lijepih no začađenih siga, i to poglavito u ona dva konačna pobočna hodnika, gdje se sige još i danas stvaraju, jer vode nakapnice dolaze dosta obilno, a ventilacija pećine veoma pridonosi stvaranju sigâ. Dvorana ima manje siga, jer je gotovo posve suha; na njezinom početku nalazi se ogromni kameni balvan, kao preostatak stijene, koja je spajala pod pećine sa stropom. Pod dvorane ispunjen je spiljskom ilovinom, preko koje se nalazi 5—6 cm debeo sloj sedre. Ilovina je posve čista, i nijesam u njoj našao nikakovih životinjskih niti drugih ostataka. Konačni hodnici pećine posve su čisti; u njima nema niti ilovine, a svaki se od njih svršava vertikalnim dimnjakom. Mnogo zanimljiviji je profil, što sam ga našao u hodniku lijeve strane

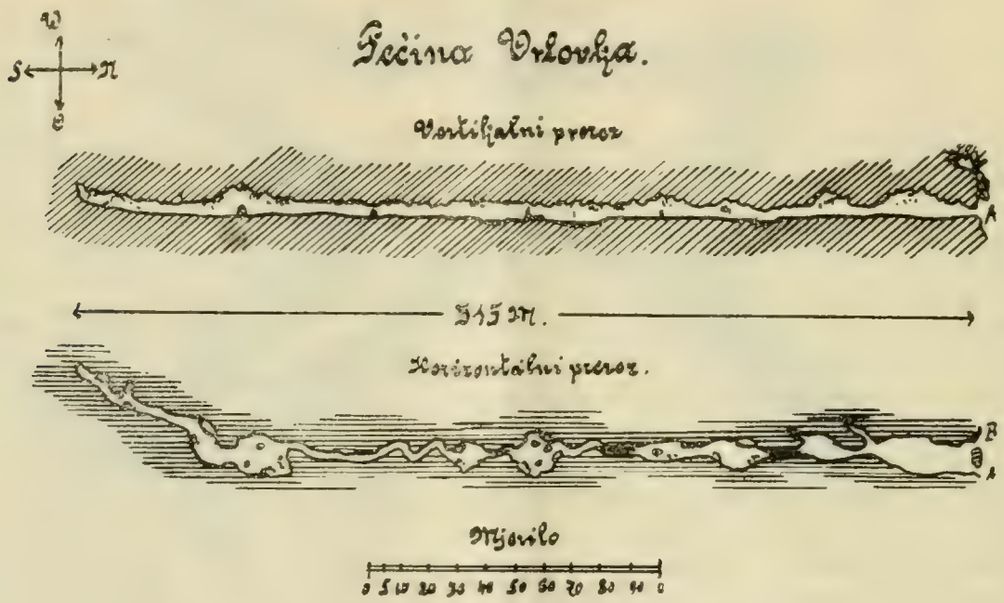


Slika 8.

na početku pećine. Tu dolazi ponajprije veoma tanak 1—2 cm debeo sloj sedre, zatim 10—15 cm debeo sloj spiljske ilovine, a ispod toga 1·8 m debeo sloj potočna šljunka rđasto-crne boje. Šljunak je naneo potočić, koji danas protječe dolinom „lukâ“, a koji je prije ulazio jednom pukotinom lijevo pokraj ulaza u pećinu; tekao je kroz hodnik i ponirao na njegovu kraju, staloživši tamo gotovo 2 m debeo sloj šljunka. Nakon što se dolina dublje ulekla, palo je i korito potočića, i ostavilo radi toga prvašnju pukotinu (ponor), produživši svoj tijek dalje prema *NW.* Pećina dosiže visinu od 3·60—3·70 m, a temperatura zraka u njoj iznosi 8° C.

2. **Pećina Vrlovka.** Sjeverno od sela *Kamanje,* kojih 7 km starom cestom od Ozlja, na desnoj obali rijeke Kupe, nalazi se ta veoma lijepa pećina puna sigâ. Pećina se nalazi u krednim vapnencima debelih slojeva, koji su veoma

slabo uzdignuti i brazde se smjerom *NW—SO;* pećina ima dva oveća ulaza, od kojih je jedan nepristupačan (B., sl. 9.), jer se okomito ruši u Kupu, dok se drugim (vidi tablu VII., sliku 1.) ulazi u nutarnjost pećine. Cijela pećina Vrlovka u glavnom je 315 m dug spiljski hodnik bez većih dvorana. Kojih 39 m daleko od ulaza dijeli se taj spiljski hodnik u dvoje. Jedan dio vodi desno u 9·6 m dugi, a do 2 m visoki i 3 m široki hodnik, koji je posve suh i bez ikakovih sigastih tvorevina. Zapravo je to pukotina, koja teče smjerom *SW—NO* u pravcu prema ulazu pećine (A., sl. 9.), križajući tako glavnu pukotinu smjera *N—S* pod kutom od 32°. To je križanje pukotina razlog, da je Vrlovka u svom početku najširа (10—12 m), a ujedno i najviša (8—9 m), (vidi sliku 9.). U suhom desnom hodniku našao sam u podu sloj ilovine od kojih 20 cm debljine, a ispod njega sloj od 40—56 cm, nanesen od potoka. Očito je, da je prije sadašnje suhe periode protjecala hodnikom voda, koja je taložila pomenuti šljunak, no veoma je teško ustanoviti, iz kojega bi dijela mogao šljunak biti nanesen, jer u blizini nema nigdje sličnoga materijala. Vjerojatno je, da je uvalom, što teče od *Brloga* prema *Kamanju,* nekada tekao potok, koji je ulazio dotično ponirao u hodnik; našao sam naime u okolišu Brloga posve sličnoga materijala,

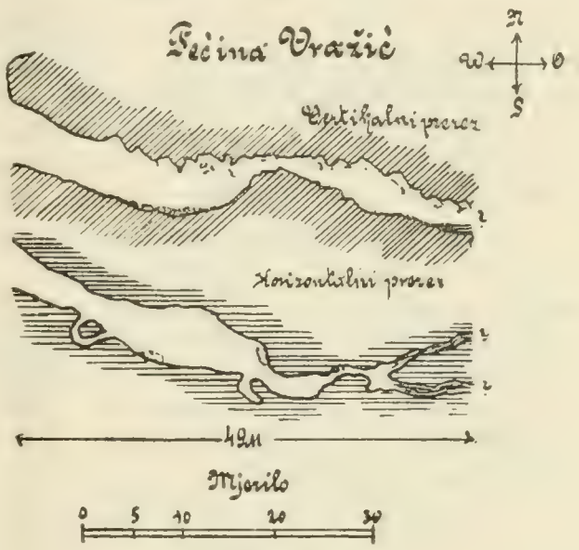


Slika 9.

kao u hodniku Vrlovke. Budući da je hodnik sada posve suh kao i prije, to je posve jasno, da su mu stijene gole i bez siga. Drugi dio, t. j. lijevi hodnik, vodi u smjeru glavne pukotine sve do kraja, pa pravi tek tu i tamo neznatne otklone od svoga *NS*-smjera. Tek na koncu otklanja se hodnik nešto jače prema *W.* U toj svojoj protezi, dakle od raskršća hodnika do kraja pećine, raširuje se hodnik nešto jače tek na dva tri mjesta. Iza kojih 37 m dolazimo do jedne 6 m duge a 3—4 m široke mlake, duboke 60—70 cm. Preko te vode hodnik se se čas suzuje čas raširuje, pa iza nekoliko koračaja dolazi opet do vode, koja zaprema 18 m dug a 3·40 m širok prostor. Dubljina je vode toga dijela spilje 30—60 cm. Iza ove mlake dolazimo u gotovo najveću dvoranu pećine, široku 12 m a dugu 11 m sa veoma niskim svodom. U dvorani su tri veoma lijepa stalagmita, koji u svojim protegama čine istokračan trokut. Odmah iza te dvorane dolazimo do treće mlake, duge 8 m i 20—40 cm duboke, iza koje dolazi nešto širi prostor, a taj se dalje nastavlja uskim vijugastim hodnikom. U hodniku je veoma lijep, do 1 m visok, stalagmit. Iza toga hodnika dolazimo u 12 m dugu a 10 m široku i veoma nisku dvoranu, koja ima u svom istočnom kutu jedan oveći stalagmit. Odavle zakreće hodnik lagano prema *W,* pa se konačno grana rašljasto svršava. U svim opisanim prostorijama, osobito pak u gornjem dijelu pećine, ima sva sila prekrasnih stalagmita i stalaktita, kao i drugih sigastih uresa po svodu i pobočnim stijenama pećine (slika 1. i 2., tabla VI.).

Sige gornjega dijela pećine isticale su se svojom bjeloćom, no kasnije tektonske prilike — razmicanja slojeva — prouzrokovale su pukotine u svodu pećine, kroz koje je pridolazila namuljena voda nakapnica, pa je sige posve prevukla navlakom zamuljene žućkasto-smeđe sedre. Na pobočnim stijenama, osobito na desnoj strani, ističu se prekrasni bazeni sačinjeni od vapnena mačka; ispunjeni su vodom nakapnicom. Dno pećine posve je čisto i isprano, jer za vrijeme jačih oborina prolazi pećinom veća masa vode, koja poradi priličnog pada brzo teče, pa nosi sa sobom sve s poda pećine. Mlake, što smo ih gore spomenuli, zaostatak su tih voda, a zadržale su se u podzemnim vrtačama, koje su ispunjene debelom naslagom spiljske ilovine; ta pak priječi poniranje vode kroz dno vrtače. Osobito se odlikuju neke partije u podu pećine, koje su prekrite krasnim tvorevinama vapnena mačka u obliku malih bazena, ispunjenih vodom nakapnicom a dijelom i vodom iza oborina. Na koncu ću spomenuti, da je nepristupačni ulaz (sl. 9., B.) djelomično zazidan, pa ljudi iz okoliša pripovijedaju, da se tamo puk skrivao za vrijeme turskih napadaja. Tragova nekadašnjeg zida ima i na onom pristupačnijem ulazu. Temperatura zraka pećine i vode iznosi 10° C.

3. **Pećina Vražić.** Ta se pećina nalazi uz desnu obalu rijeke Korane, te je od koranskoga mosta (kod Barilovića) udaljena kojih 150 m. Velik ulaz (vidi tablu VII., sliku 2.), visok do 6 m. a širok 5·20 m. vodi nas u nutarnjost pećine do 50 m duge. Dvoranâ u toj pećini uopće nema, nego se pećinasti hodnik tu i tamo nešto jače raširio, tako da je po prilici u sredini pećine najširi 7·2 m, a na nekim mjestima opet posve uzak, kao n. pr. na kraju pećine, gdje hodnici imadu jedva 2·4 m širine. I u visini jako varijira, tako da je najveća visina 11 m, a najmanja visina 3 m (slika 10.). Pećina stoji kojih 8 m nad obalom Korane, odmah u početku naglo se spušta, onda se opet uzdiže u visinu ulaza, a zatim se spušta posve do nivoa Korane. Smjer pećine vezan je na smjer glavne pukotine, koja teče od *NW—SO*, gotovo okomito na smjer brazdenja trijadičkih vapnenaca, u kojima se pećina nalazi. Uz tu glavnu pukotinu imamo još dvije pukotine, koje prvu sijeku pod kutom od 30°, a koje su bile razlog za rašljasto razdijeljenje konačnoga hodnika. Nedaleko ulaza nalazimo na desnoj strani pećine pobočni hodnik 1·5 m visok a 1 m širok, koji u obliku potpuna luka pravi zavoj, a onda se opet spušta u glavni hodnik pećine (vidi sliku 10.). U pećini nema nikakovih spiljskih uresa, jer poradi velike vlage i preslabe ventilacije ne može doći do tvorbe siga, pa zato cijela pećina ima tek tu i tamo po koji mali stalagmit ili stalaktit. No zato je veoma zanimljiv drugi jedan nalaz, kojega sam prvi puta našao u ovoj pećini.



Slika 10.

Na lijevoj strani već prema svršetku pećine, našao sam upravo prekrasnih *škrapa,* i to tako dobro razvijenih, da se mogu takmiti s onima na površini. Na pločastom trijadičkom vapnencu, koji je nagnut pod kutom od 42°, urezala je voda nakapnica, — koja teče preko stijene pećine — postepeno niz paralelnih udubina u obliku brazda, koje su duboke 2—2·5 cm a široke 3—4·5 cm. Da su te brazde baš tu nastale, razlog je taj, što ovdje voda uakapnica najjače kaplje, i što je ploča veoma sgodno nagnuta. Na tim se brazdama jasno vidi, kako je voda nakapnica, koja je uslijed toga, što teče preko stijene pećine, izgubila dotično staložila sadru na stijenama, postala opet nezasićena, pa zato izjeda kamenu ploču i otiče dalje, ostavljajući za sobom vidljiv trag svoga djelovanja, to j. *podzemne škrape.* Na podu hodnika, duž njegove protege, nalazimo sloj spiljske ilovine u debljini od 30—75 cm, koja je posve svježa, veoma vlažna i bez ikakovih životinjskih ili čovječjih ostataka.

Cijeli taj spiljski hodnik služio je nekada, dok je korito *Korane* bilo za kojih 8—10 m više, kao ponor, kojim je oticala znatna množina vode iz Korane. Da je tomu tako, svjedoči nam sam položaj pećine kao i njezine stijene, a osobito ulaz, gdje je voda imala najjače djelovanje, pa je posve izjela i izgladila stijene ulaza (vidi tablu VII. sliku 2.). Iza toga, što je korito Korane palo niže, ostala je pećina na oko bez vode. No promotrimo li zadnja dva hodnika, nalazimo u njima jezerca 2·0 m duboka, a 2·4 m široka. Voda u tim jezercima u direktnoj je svezi s Koranom, jer na pobočnim njihovim stijenama vidimo jasno crte, koje označuju vodostaje jezera; ti su pak vodostaji u svezi s različnim vodostajima Korane. Uzato su se mjerenja vode, obavljena u jezerima i u Korani, točno podudarala, tako da sam u oba slučaja dobio iznos od 11° C. Za vrijeme jako velikih vodostaja Korane ispunjen je gotovo cijeli spiljski hodnik vodom, dok voda u jezerima ni za najmanjeg vodostaja ne presahne, nego ima svagda isti nivo, kao i Korana. Jezerca se protežu u dužinu do 6 m, a zatim se ruše u veoma uski ponor, tako da je slijed daljih opažanja bio ovdje prekinut. Temperatura zraka u pećini Vražić iznosi 12° C.

Tik pred ulazom u Vražić, na desnoj strani, nalazi se otvor, visok 1·70 m a širok 1·5 m, koji nas vodi u jednu 17 m dugu a mjestimice 4 m široku veoma nisku dvoranu. Dvorana ima okomit smjer na pećinu Vražić, dakle smjer *SW—NO*, pa je nastala mnogo kasnije od pećine Vražić; stvaranje se nastavlja i sada. Taj *„Mali Vražić"*, kako bi pećinu mogli nazvati, djelo je tektonike t. j. rušenja, pa budući da je pećina još iz mlađe dobe, nema nikakovih siga, a i posve je suha; tek u dnu dvorane našao sam nešto ilovine i malo vode. Voda potječe također iz Korane, jer za većih vodostaja dolazi voda gotovo do trećine visine. Pod pećine pun je srušenoga materijala sa stropa pećine, a tek tu i tamo ima nešto spiljske ilovine. Temperatura je zraka i tu 12° C.

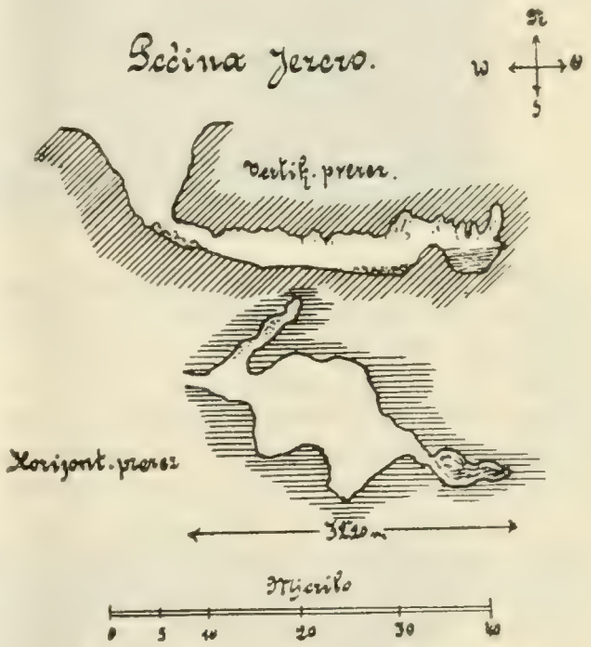
4. **Pećina Jezero.** Nedaleko *Korane,* između mjestâ Siča i Lučice, nalazi se ta dosta zanimljiva pećina. Ulaz u pećinu prilično je teško naći, jer se taj nalazi u podu jedne 10 m duboke vrtače, koja je od ceste, što vodi iz *Cerovca* preko *Siče* u *Gornju Perjasicu,* udaljena kojih 350 m. Spustimo li se strmom stijenom vrtače do njezina dna, nalazimo u tom dnu ulaz u pećinu Jezero, koji je 1·1 m širok, a do 2·2 m visok (vidi tablu VIII. sliku 1.). Pećina se nalazi u trijadičkim dolomitima debelih slojeva, koji se brazde od *NW—SO,* a padaju pod kutom od 28° prema *O.*

Položitost tih slojeva razlog je, da se pećina stvorila. Prvobitno je bila pećina veća, jer je današnja vrtača bila prije očito jedan dio spiljskoga hodnika; taj je dio poslije toga, što se tavan hodnika srušio, pretvoren u vrtaču[1]. Posve je jasno, da je uz rečene tektonske momente sudjelovao još jedan drugi neposredni faktor, koji je pospješio rušenje tavana, kao i stvaranje cijele pećine, a to je voda i to pretežno voda nakapnica, a dijelom i voda podzemnica. Budući da se pećina nalazi u dolomitima, koji doduše imadu debele slojeve, ali su veoma ispucani, (pa poradi toga prepuni različnih pukotinica), jasno je, da je voda nakapnica lakoćom zalazila u pukotine, raširivala ih, i time pospješila rušenje tavana i pobočnih stijena, stvorivši tako današnju pećinu. Voda podzemnica, koja je od vremena do vremena zalazila ovamo, nosila je lagano srušen materijal, pa je time također pripomogla razvoju pećine. Cijela se pećina proteže smjerom od *NW—SO* od ulaza do kraja jezera u dužini od 38 m; sastavlja se od donjih dvorana, koje su među sobom odijeljene 4·80 m visokom stepenicom (vidi sliku 11.). Iza toga što smo prošli 7·2 m dug hodnik, dolazimo u prvu dvoranu, dugu 17·6 m a široku 10—15 m. Dvorana je visoka 4—6 m, nema mnogo siga, pa joj je dno puno spiljske ilovine, na nekim mjestima gotovo 56 cm debele. Ilovina je posve čista bez ikakovih faunističkih ostataka, a nanesena je u pećinu vodama, koje u nju ulaze za vrijeme velikih vodostaja. Najviše ilovine ima u južnom kutu dvorane, gdje uzduž južne strane pećine ima po više ponora, koji primaju vodu, što se za vrijeme velikih oborina skuplja u dvorani. Ti ponori odvode vodu prema Korani, gdje ona podno Lučice izbija u obliku periodičkih

[1] Knebel: Höhlenkunde. str. 142.

vrela. U prvoj dvorani kaplje voda nakapnica tek na nekoliko mjesta, pa zato ta dvorana i nema ljepših sigastih uresa. Iz te dvorane uzdižemo se kamenom 4·8 m visokom stepenicom u drugu mnogo manju dvoranu. Ta 7·5 m duga a 3·6 m široka i 4·5 m visoka dvorana pravi je biser pećine, a ujedno i najstariji njezin dio. Stijene dvorane pune su debeloga sloja siga u najljepšim oblicima, od kojih se osobito ističe oveća zavjesa u sjevernom kutu dvorane (vidi tablu VIII. sliku 2.). Cijelu sliku poljepšava krasno jezerce azurno-modre boje, koje se uleglo u podu dvorane (vidi tablu VIII. sliku 2.). Jezero zaprema cijeli pod dvorane, tek je na zapadnom kraju toliko prostora, da se može okolo njega obilaziti. Jezero ima svoj postanak u podzemnoj vrtači, koja je nastala u podu dvorane, i koja se tek mnogo kasnije napunila vodom. Obilno pridolaženje vode nakapnice u ovoj dvorani uz veoma povoljnu ventilaciju, stvorilo je one sige i konačno oblijepilo i nastalu vrtaču vapnenim mačkom. Dalje dotjecanje vode nakapnice stvorilo je postepeno 3·6 m duboko jezero.

Da je tomu tako, možemo se uvjeriti, ako gledamo kroz bistru vodu u jezero; uzato imamo uz rub vrtače u jezeru dva oveća stalagmita, od kojih jedan strši kojih 8 cm iznad površine vode. Da je ta voda u jezeru voda nakapnica, vidi se odatle, što ona ne mijenja svoje razine, što je uvijek čista i bistra, te što je teka i mirisa po sumporovodiku. Narod u okolišu kaže, da je to voda ljekovita, pa je kao takovu nose na daleko po cijelom onom kraju. To je i razlog, što je ta prekrasna dvorana posve začađena, a tek tu i tamo može se naći čist komadić sige, bijele poput alabastra. Temperatura je zraka u pećini 13° C, dok je temperatura vode 11·5° C.

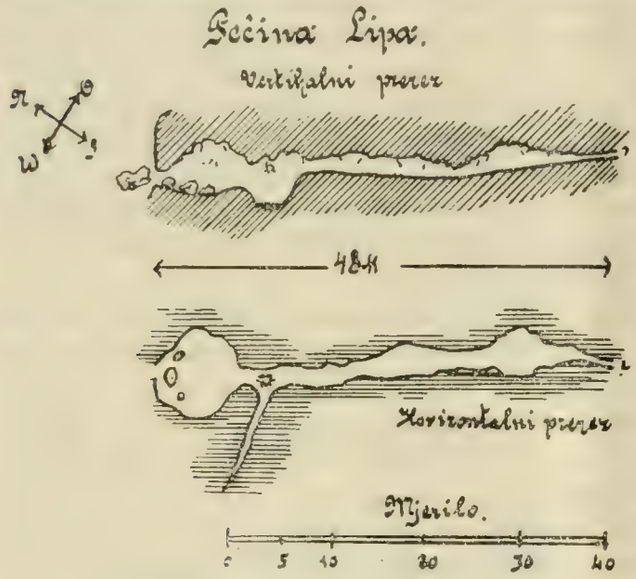


Slika 11.

5. **Pećina Lipa**. Ispod sela *Protulipa* na lijevoj strani rijeke Dobre, kojih 600 m od mlina sela Protulipa niz Dobru, dolazimo do mjesta, gdje su gromadasti kredni vapnenci stvorili pravu razvalinu kamenih balvana. Među tim ruševinama nalazi se jedna prilično uska jama, koja vodi u pećinu Lipa (vidi tablu IX. sliku 1.). Pećina je veoma zanimljiva, jer zapravo imamo ovdje posao s dvije pećine dotično s pećinastim hodnicima.

Jedan gornji hodnik posve je suh, a jedan donji hodnik ima riječni vodotok vode podzemnice. Prije no što uđemo bilo u koji hodnik, dolazimo u zajedničko predvorje, koje je široko 11 m a dugo 4·5 m; na nekim je mjestima do 6 m visoko, no prema izlazu spušta se na 1·2 m. Iz toga predvorja uspinjemo se u suhi dio pećine 2·6 m visokom stepenicom, obilazeći kod toga vrtaču, koja vodi u pećinasti hodnik riječnoga vodotoka. Suhi dio pećine veoma je nizak spiljski hodnik duž jedne pukotine, koja teče smjerom *SO—NW* (vidi sliku 12.). Hodnik je veoma uzak i nizak, tako da se mjestimice spušta na 58 cm visine, dosežući najveću visinu 2·8 m u početku. Konačno se hodnik svršava tako usko, da je uopće nemoguće slijediti dalje koliko nastavak hodnika, toliko i smjer pukotina. Od toga najužega mjesta do vrtače u blizini predvorja, iznosi duljina hodnika tek 47 m. Hodnik je u svojem gornjem dijelu urešen sa nešto siga, dok u donjem dijelu sigâ nema. Dno hodnika dotično pod u gornjem dijelu kamenit je i prevučen tankom prevlakom vapnena mačka, dok u donjem dijelu ima sloj ilovine, debeo 20—30 cm. Ilovina je naplavljena na tom kraju od vodâ, koje za vrijeme jačih oborina prolaze pukotinom iz gornjega dijela hodnika, a slijevaju se u vrtaču, dotično u vodotok podzemnice. Osim kore od vapnena mačka ima u gornjem dijelu hodnika i nekoliko čovječjih kosti, i to iz novijega vremena, jer nijesu još niti najtanjom prevlakom sige prevučene. Odmah u početku hod-

nika na desnoj strani nalazimo drugu pukotinu, koja je stvorila 11 m dug a 60 cm širok i isto tako visok hodnik. Cijeli hodnik ispunjen je sigama, koje su osobito lijepe na kraju hodnika, gdje se hodnik malo raširuje. Temperatura je u oba pećinasta hodnika 12° C. Drugi pećinasti hodnik ispod onoga suhoga jest onaj s riječnim vodotokom vode podzemnice. Iz predvorja, koji je bio pomenut, uzdižemo se do ruba vrtače, duboke 3·8 m, a odavle se spuštamo u nju. Voda je ovdje duboka do 48 cm, a dolazi od sjevero-istočne strane, teče ispod vrtače, nastavlja odatle tijek prema zapadu, zaokreće onda naglo prema sjeveru, a konačno se opet okreće prema istoku. Dalje se nije mogao slijediti tijek, jer je hodnik veoma nizak i uzak. Veoma je vjerojatno, da taj vodotok podzemnice ulazi na sjevero-istočnoj strani u kakovu oveću dvoranu, koja mora da služi kao neki rezervoar, u koji dotječu vode cijeloga krškog platoa okoliša *Protulipe, Vodene drage, Sv. Duha, Oblinjaka* i *Breze*. Držim to stoga, jer kojih 25 m daleko od ulaza u pećinu Lipa nalazimo 3 vanredno jaka vrela *(vaucluse-vrela)*, koja nepresahnu nikada, a izbacuju upravo ogromne količine vode. Najjače od tih vrela prikazuje slika 2. na tabli IX. Riječni vodotok u pećini Lipa nije tako obilan, da bi mogao sam podavati vode onim vrelima, pa zato držim, da se on tamo prema *Brčković-drazi* sastaje podzemno s mnogo jačom žilom vode podzemnice; združene te vodene mase kadre su podavati vode u velikoj množini za ona tri vaucluse-vrela. Koli ona voda u pećini, toli i ona na izvoru, pitka je, a imala je u listopadu 1912. temperaturu od 11° C.

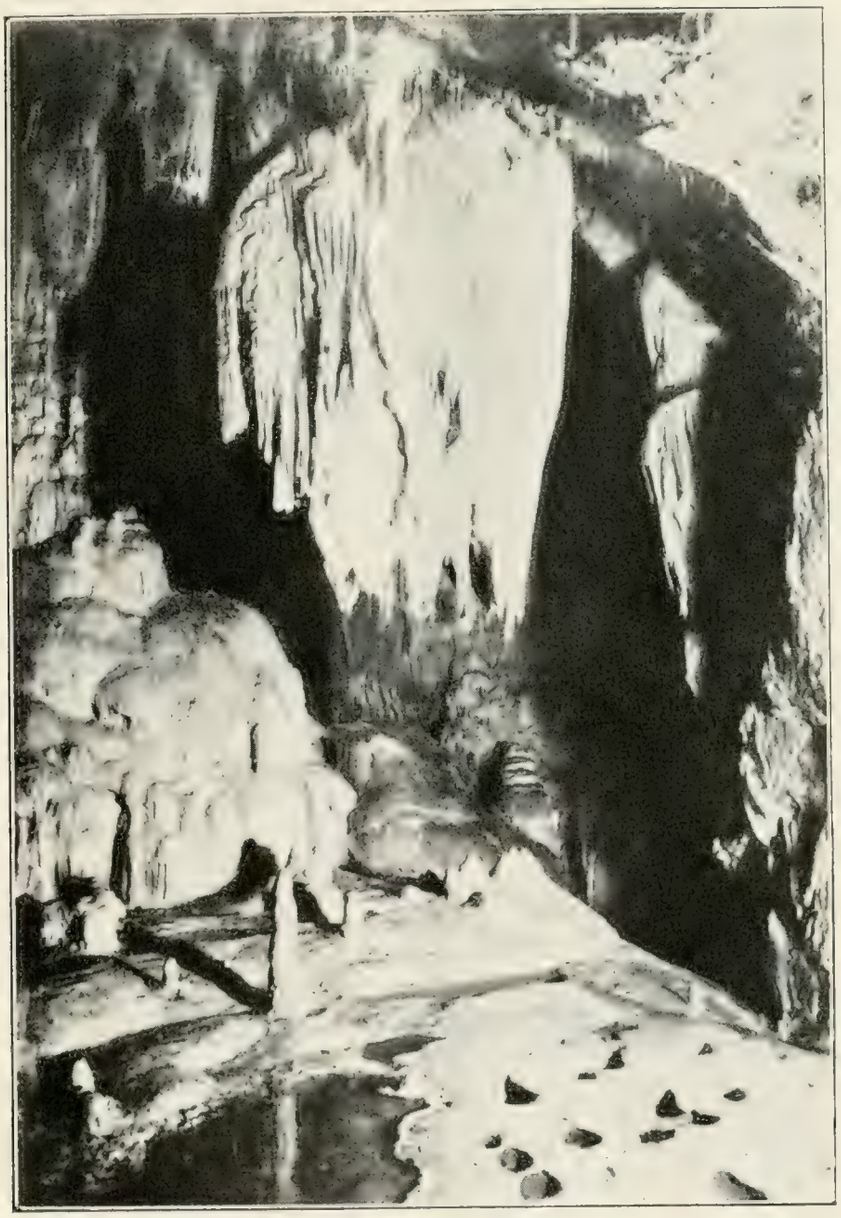


Slika 12.

Iz svega, što je bilo rečeno, vidi se, da će istraživanja naših pećina pružiti mnogo toga, što je zanimljivo, pa tako upotpuniti sliku hrvatskoga krša zajedno s opažanjima na njegovoj površini, i time podati jasnu sliku svih fenomena na površini i u nutarnjosti.

Sl. 1. **Pogled na Lokve i lokvarsko polje.**

Sl. 2. **Ulaz u Medvedu pećinu. (Lokve.)**



Sl. 1. **Pećina Lipa. Lokve. Velika zavjesa u katedrali.**

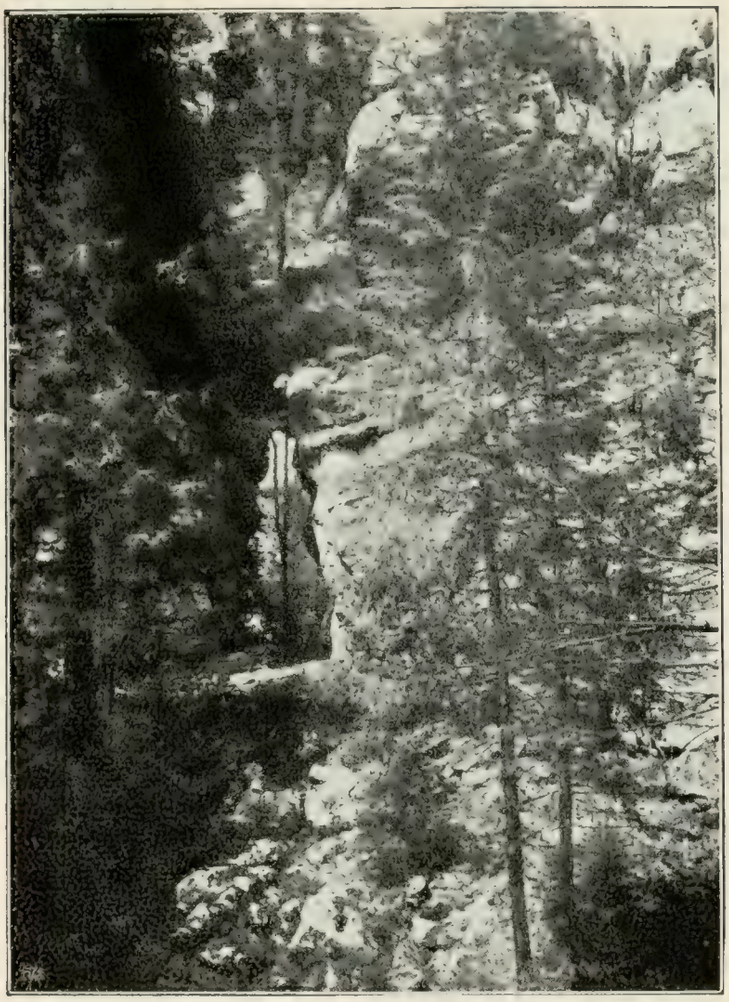
Sl. 2. **Pećina Lipa. Lokve. Mala zavjesa u drugoj dvorani.**

Sl. 1. **Pećina Lipa. (Lokve.) Kapelica na kraju pećine.**

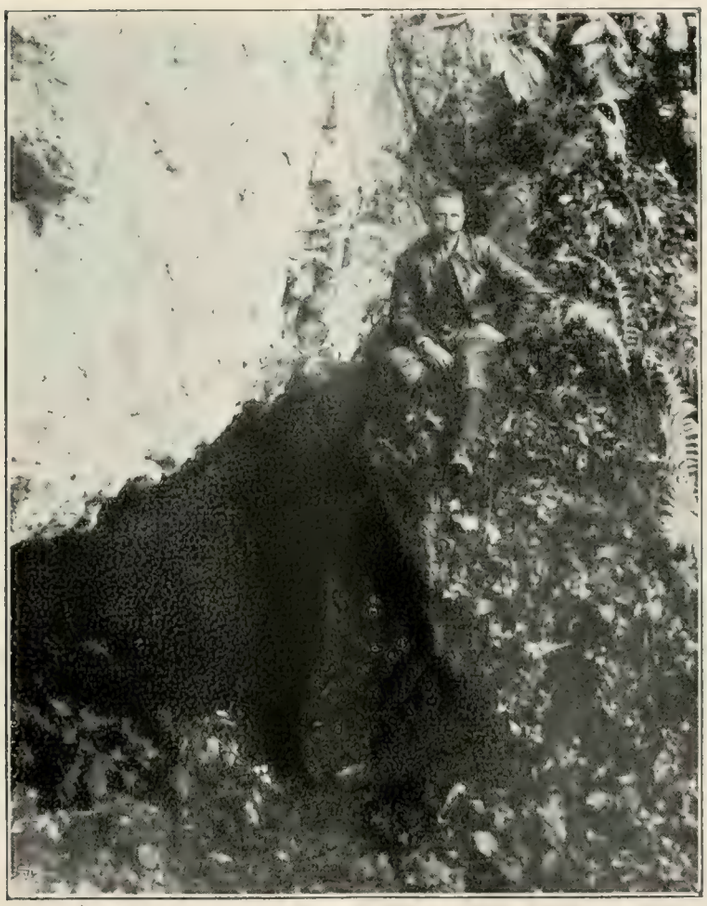
Sl. 2. **Ulaz u pećinu Bukovac.**

Sl. 1. **Ulaz u Ledenu pećinu. (Lokve.)**

Sl. 2. Ulaz u pećinu Gerovska rebar. (Pustinja.)



Sl. 1. **Vrata kod Lokava.**



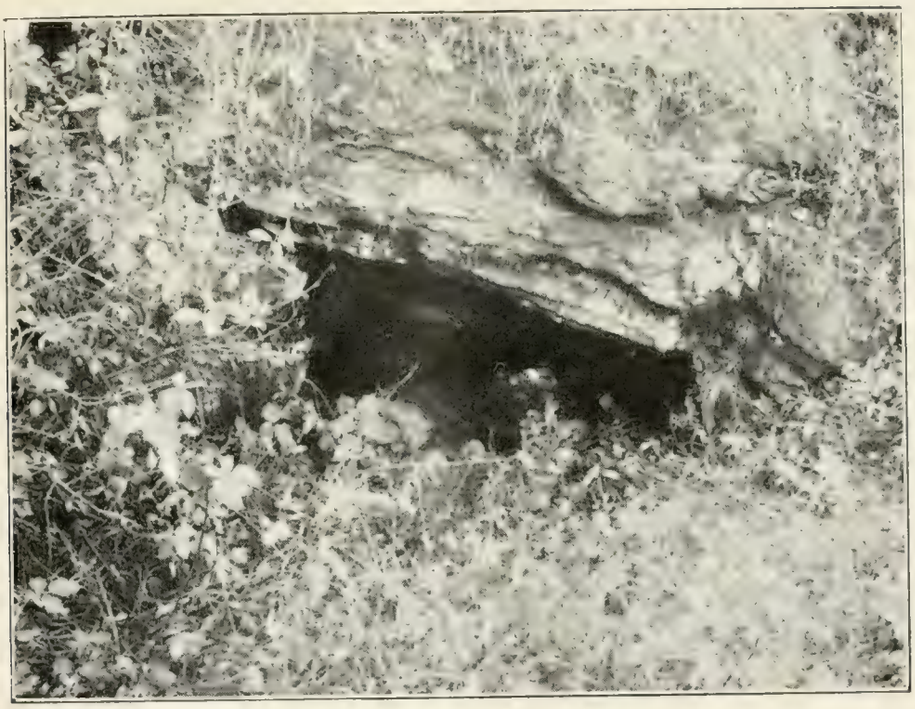
Sl. 2. **Ulaz u pećinu Ozalj.**

Sl. 1. **Dio spiljskoga hodnika u sredini Vrlovke.**

Sl. 2. **Prevlake siga na stijeni dvorane iza prve vode u Vrlovki.**

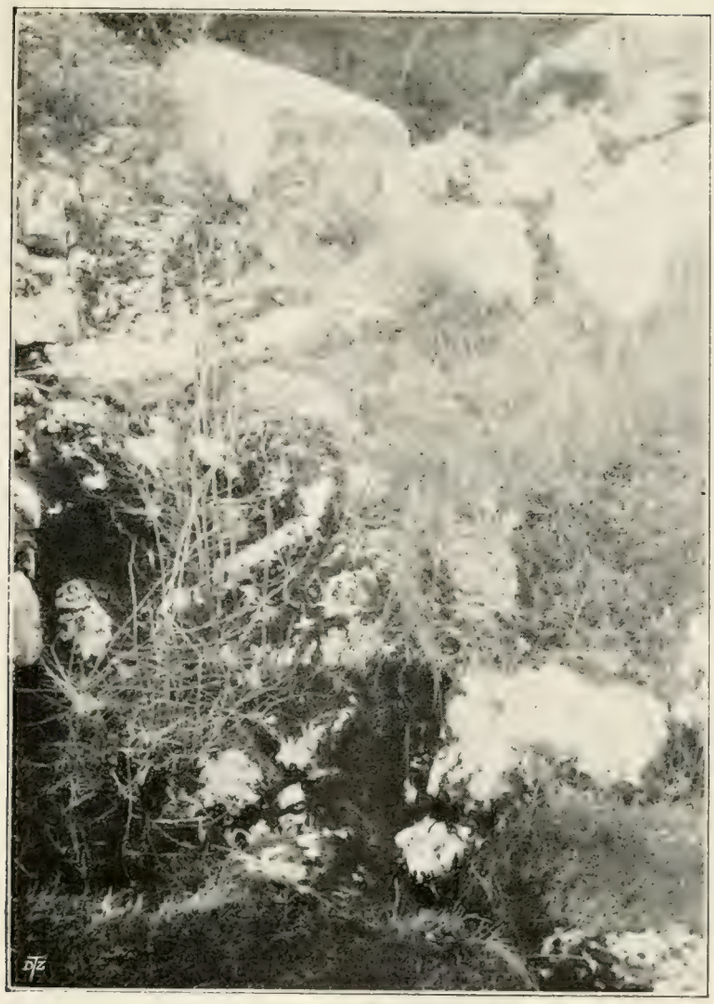
Sl. 1. **Ulaz u pećinu „Vrlovka“ kod Kamanja.**

Sl. 2. **Ulaz u pećinu „Vražić“ kod Barilovića.**



Sl. 1. **Ulaz u pećinu Jezero kod Siče.**

Sl. 2. **Pećina Jezero kod Siče. Dvorana s jezerom.**



Sl. 1. **Ulaz u pećinu Lipa na Dobri.**

Sl. 2. **Vaucluse vrelo na obali Dobre.**

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 2.:

IZVJEŠTAJI O 1. I 2. NAUČNOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKOGA MORA GOD. 1913.

UVOD.

Dr. M. ŠENOA: OPIS PRVOGA I DRUGOGA PUTOVANJA (s 1 kartom)

A. HIDROGRAFSKI ODIO:

1. **Dr. A. GAVAZZI:** ODNOSI TEMPERATURE.
2. **F. ŠANDOR:** KEMIJSKA ISTRAŽIVANJA.

B. BIOLOGIJSKI ODIO:

1. **Dr. L. CAR** i **Dr. J. HADŽI:** BIOLOGIJSKA OPAŽANJA (sa 12 tablica).
2. **Dr. V. VOUK:** O ISTRAŽIVANJU FITOBENTOSA U KVARNERSKOM ZAVALJU.

U DODATKU: METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA. TABLE ODJELA **A** (I—V.) I ODJELA **B** (I—X).

U ZAGREBU 1914.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izvještaji o prvom i drugom naučnom istraživanju Jadranskoga mora godine 1913.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. marta 1914.

Uvod.

Koncem godine 1912.[1] zaključila je Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu, da će započeti sustavnim radom oko prirodoslovnih istraživanja Hrvatske i Slavonije, pa je prije svega priklonila svoju pažnju hidrografskim i biološkim pitanjima onoga dijela Jadranskoga mora, koji se stere između hrvatske obale i otočja.

O prvom i drugom naučnom putovanju po Jadranskom moru (mjeseca augusta i novembra 1913.) objelodanjuju istraživači ovdje svoje prethodne izvještaje pogledom na udešenje i na metode svoga rada, a onda i na neke resultate, koliko su se već sada mogli ustanoviti. Istraživači će i dalje objelodanjivati takve izvještaje za buduća naučna istraživanja, koja će poduzeti kao nastavak započetih, pa će napokon na svršetku svega rada prikazati naučnom svijetu potpune polučene resultate u opširnim raspravama.

Pomenuta sustavna istraživanja Hrvatske i Slavonije, napose Jadranskoga mora, omogućena su osobitom naklonošću i novčanom potporom visoke kralj. zemaljske vlade, kojoj Akademija prigodom ovdje započetoga objelodanjivanja naučnih uspjeha izriče svoju najdublju zahvalu. Akademija se ujedno nada, da će i daljim požrtvovnim nastojanjem svojih suradnika moći započeto djelo dostojno završiti na korist poznavanja domovine u prirodoslovnom pogledu, a onda i na korist općene nauke.

*

Opis prvoga i drugoga putovanja.

IZVJEŠĆUJE DR. M. ŠENOA.

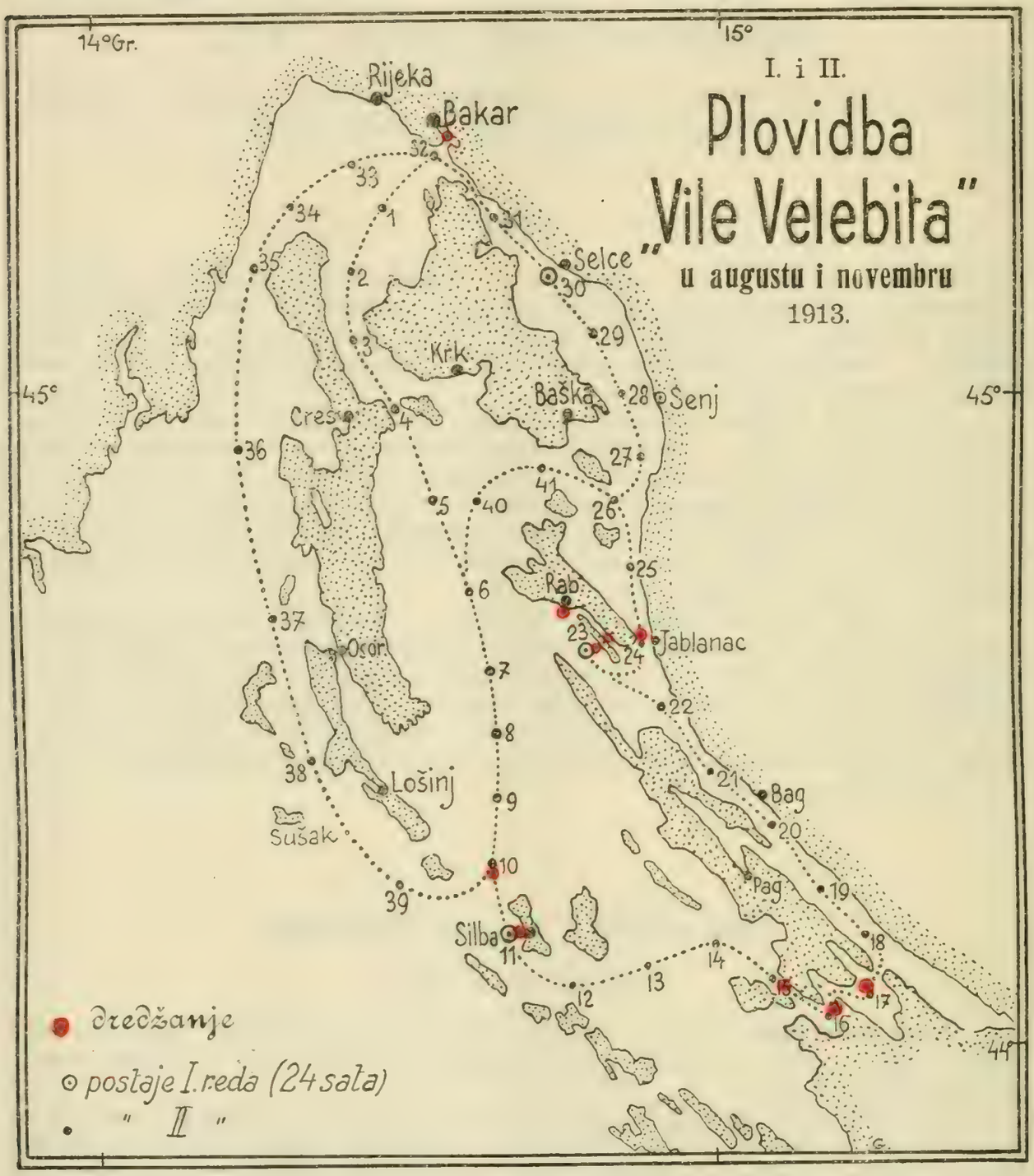
Prvo putovanje. Dne 25. augusta 1913. pošao je školski brod nautičke škole u Bakru „Vila Velebita“ na prvo znanstveno putovanje za ljetnu sezonu po Jadranskom moru.

Parobrodom je zapovijedao kapetan duge plovidbe g. Nikola Gerechtshammer, a uz bok mu je bio upravitelj kr. nautičke škole u Bakru, g. Eugen Kavić. Obilna hvala ide obojicu, što su istraživačima bili svagdje na pomoći i njihove želje pripravno ispunjavali.

Hidrografski odio istraživanja sačinjavali su članovi: prof. dr. Artur Gavazzi, prof. dr. Milan Senoa, i dva asistenta, Nikola Bačić, stud. phil. i Dragutin Accurti, stud. phil.; biološki odio sastojao se od članova: prof. dr. Lazar Car, dr. Jovan Hadži, oba zoolozi, kojima se pridružio dr. Vale Vouk kao botanik. Deset pitomaca nautičke škole imalo je uz četiri mornara obavljati mornarski posao, te istraživačima biti na pomoć.

[1] Gl. Ljetopis Jugosl. Akademije, 27. sv. (1913.), str. 26. i d.

Hidrografski se odio složio glede plana istraživanja u tome, da se predjel na sjevero-istoku liniji Zadar—Premuda—Porer raspane na tri zone, i to na zonu Crikveničkoga kanala i Planinskoga prodora, zatim na zonu Kvarnerola i na zonu Kvarnera do Pule. Prema tome je smješteno 14 postaja u kanale, 13 postaja u Kvarnerol i 7 postaja u Kvarner[1]. Osim toga metnute su u Prvićki kanal 2 postaje, 1 postaja u Paški kanal i napokon 3 postaje u plitki kanal Ljubać i Poljanski kanal. Određena su tri sidrišta od 24 sata i to: prvo u crikveničkom



kanalu na širini Selaca, drugo na Paškim vratima u sredini između otoka Dolina i Paga, i treće na zapadu otoka Silbe u širini istoimenoga mjesta. Učinjeno je to zato, da se vide dnevne promjene temperature u moru i mijene fizikalnih, kemijskih i zooloških odnosa u čitavom profilu na tri dosta razdaleka mjesta.

Uopće je primljen princip, da su postaje u kanalima i u Kvarnerolu odijeljene na pet nautičkih milja, dakle otprilike sniženom brzinom „Vile Velebita"

[1] Gledaj priloženi nacrt.

jedan sat razdaleko, dok su postaje u Kvarneru deset morskih milja udaljene, a to odgovara dvosatnoj plovidbi.

U 9^h u jutro rečenoga dana bude sidro dignuto, „Vila Velebita“ otplovi na Rijeku, gdje je ukrcan ugljen, a u 6^h popodne započelo je putovanje.

Prve četiri postaje obavljene su 26. augusta do 3^h u noći. Ondje se posao morao obustaviti poradi jake bure, pa se „Vila Velebita“ zaklonila za Rapsko Čelo (Cap Fronte). Oko $6\frac{1}{2}^h$ u jutro nastavljen je posao na širini Raba. Sve do 9^h na večer izmjerene su postaje 6.—10. Prema tome je izostavljena postaja 5. Na prvom sidrištu kod otoka Silbe usidrio se parobrod u 10^h na večer, pa je ostao ondje do 27. augusta 10^h na večer. Preko cijele noći ostala je „Vila Velebita“ na sidru, jer se u noći veoma teško putuje plitkim Poljanskim kanalom i Ljubaćem (9 m dubljine). U jutro 28. augusta prošla je ladja kroz pomenute kanale, oko 11^h prije podne posred Ljubaćkih Fortica u Planinski prodor, pa je onda proslijedila put sve do Jablanca, obavivši pri tome postaje 11.—20. Preko noći je pristala „Vila Velebita“ u Jablancu. Slijedeći dan, 29. augusta, zašao je brod na Paška vrata, gdje je imalo biti drugo sidrište. Međutim je već 30. augusta bilo naređeno, da „Vila Velebita“ krene najkraćim putem prema Puli, jer su se termometri pokazali pretromi i premalo osjetljivi za točno mjerenje. U Puli obratili su se članovi hidrografskoga odjela uz pripomoć upravitelja g. Eugena Kavića na „k. u. k. hydrographisches Amt“, gdje su im pomorski časnici iskazali veliku susretljivost. Oni su pozajmili hidrografskom odjelu četiri okretljiva termometra (Negretti-Zambra, London) i jedan minimum-maksimum-termometar, na čemu im neka bude ovim putem izrečena zahvala.

Već 31. augusta otplovila je „Vila Velebita“ iz Pule na Vela Vrata, obavivši postaje 36., 35. i postaju 5., koja je prije bila izostavljena poradi jake bure.

Poslovi oko drugoga sidrišta na Paškim vratima bili su dogotovljeni dne 1. septembra u $12\frac{1}{2}^h$ u noći. Isti dan obavi „Vila Velebita“ put do Baške nove na otoku Krku, pa su izmjerene postaje 24.—27. Dne 2. septembra nastavljen je put kroz Crikvenički kanal, gdje su bile obavljene postaje 28.—30., a brod je bacio sidro na trećem sidrištu kod Selaca. Ondje se radilo od 2. septembra $10^h\ 50^m$ prije podne, do 3. septembra $10^h\ 50^m$ prije podne. Toga dana obavljene su dvije posljednje postaje 31. i 32., a „Vila Velebita“ vratila se u 5 sati poslije podne u Bakar.

Drugo putovanje. Drugo znanstveno putovanje „Vile Velebita“ za jesensku sezonu započe 16. novembra g. 1913. Brod je dignuo sidro u 8^h u jutro, pa je zaplovio prema Kvarnerolu. Osim članova prvoga putovanja bili su prisutni još dr. Ljudevit Gutschy za bakteriološka istraživanja i prof. Franjo Sandor, koji je imao ispitati salinitet, množinu oksigena i karbondioksida, pa električnu vodljivost i radioaktivitet morske vode. U tu svrhu sazidana su prema sredini broda, kao nastavak kasara, dva laboratorija, jedan kemijski a drugi za biologe.

Dne 16. novembra izmjerene su postaje 1.—5. Dne 17 novembra od $1^h\ 45^m$ u noći do $10^h\ 30^m$ u jutro izmjerene su postaje 6.—10. Na tim se postajama osim istraživanja o temperaturi i diafanitetu morske vode uzimala iz svake mjerene dubljine (0, 5, 10, 20, 30, 40, i t. d. m) morska voda za analizu saliniteta, a osim toga je bila uzeta voda sa površine, iz dubljine od 50 m, te sa morskoga dna za analizu množine oksigena.

Na 11. postaji stajala je „Vila Velebita“ 24 sata na sidru, a u svakom je satu bio izmjeren profil od 60 m dubljine. Dne 18. novembra izmjerene su postaje 12.—15. Kod postaje 15. u kanalu Poljanskom usidrila se „Vila Velebita“, pa je ondje bilo noćište, jer je plovidba kroz dragu Ninsku, Poljansku i Ljubać u noći vrlo teška zato, što nema nikakovih svjetionika, a more je veoma plitko (9 m). Slijedeći dan počelo je putovanje u $6^h\ 45^m$, pa su izmjerene postaje 16.—22. Na postaju 23. stigla je „Vila Velebita“ u $4^h\ 50^m$ poslije podne, pa je ondje, na Paškim vratima, određeno drugo sidrište od 24 sata.

Postaje 24.—27. bile su izmjerene slijedećega dana t. j. 21. novembra; na večer toga dana zašao je brod u luku Baške nove, jer nije bilo uputno ostati preko noći na Senjskim vratima.

Dne 22. novembra bile su poduzete samo izmjere 28. i 29. postaje, a u 2 sata poslije podne doplovila je „Vila Velebita“ na širinu Selaca, gdje je postaja 30. bila treće sidrište.

Postaje, što dalje slijede, t. j. 31.—35., izmjerene su 23. novembra poslije podne i na večer, a postaje 36.–39. dne 24. novembra do $11^h\ 30^m$ prije podne.

Već u $10^h\ 30^m$ istoga dana počela se dizati sa juga oluja. Južni je vjetar tako pojačao, da nije bilo moguće dalje mjeriti. Zapovjednik broda okrene zato „Vilu Velebita“, koja je usred jake borbe s burom i širokim došla u 9^h na večer u riječku luku.

Na postajama 40. i 41. izostale su ovaj put izmjere poradi nevremena.

A. Hidrografski odio.

1. Odnosi temperature.

napisao dr. A. Gavazzi.

Pristup. Istraživanja austrijske i talijanske ekspedicije imala su se baviti hidrografijom i biologijom ponajviše otvorenoga Jadranskoga mora. Za priključak naših istraživanja na rad pomenutih ekspedicija bila je upravo sada zgodna prilika. Naš je zadatak bio: pretražiti prirodne odnose onoga dijela mora, koji se proteže od hrvatskoga do istarskoga i dalmatinskoga kopna. Da bude suglasja u metodama istraživanja rečenih ekspedicija i naših, dozvolilo je predsjedništvo društva „Adria“ — na molbu Jugoslavenske Akademije — da dva člana naše ekspedicije, gosp. sveuč. prof. dr. L. Car i ja, prisustvuju kroz nekoliko dana u augustu 1913. na c. i kr. ratnoj lađi „Najadi“ istraživanjima austrijske ekspedicije. Zahvalno se sjećamo uputâ, koje su nam dala sva gospoda drage volje, a koje su nam zaista bile dragocjene. Usmeno smo uza to utvrdili, da i naša hrvatska ekspedicija prouči kvarnersko more četiri puta na godinu u određenim rokovima s istim početnim danima, kad i austrijska ekspedicija, to j. 16. novembra, 16. februara, 16. maja i 16. augusta.

Mjerenja je uz pisca ovih redaka obavljao i prof. dr. M. Šenoa, a pomagali su i asistenti. Da hidrografijski a i biologijski odnosi naših ekspedicija budu jasniji, pokušat ću da raščlanim pomenuti dio jadranskoga mora i da utvrdim nomenklaturu pojedinih njegovih sastavina.

Transgresijom je more u postglacijalno doba ispunilo nekadašnje suho zavalje među istarskim, hrvatskim i dalmatinskim kopnom, a bregovi i brežuljci pretvorili se u otoke i otočiće. Cijelo to zavalje nazvat ćemo — konvencionalnim imenom — „kvarnerskim“, jer je upravo ovaj dio njegov više poznat, negoli ostali sastavni dijelovi.

More Kvarnerskoga Zavalja rastavljeno je od pojedinih otoka u četiri dijela

1. Među hrvatskom obalom i otocima Krkom, Rabom i Pagom proteže se uski a dugi Kanal, koji se u sjevernom dijelu zove „crikveničkim“, a u južnom „planinskim“. Najveća je dubljina Kanala 106 m, a ta se nalazi oko 5 km na sjeveru od Jablanca. Po „Tijesnu“ (40 m dubljine) među Krkom i hrvatskom obalom stoji Kanal u vezi sa Riječkim Zalivom, a po Prvićkim i Paškim Vratima, koja su duboka nešto preko 90 m, sa srednjim Kvarnerolom. Sa južnim Kvarnerolom slaba je veza, jer je more među Pagom i Virom duboko samo 9 metara, a među Virom i dalmatinskim kopnom jedva 1 metar.

2. Među istarskim i hrvatskim kopnom te otocima Cresom i Krkom nalazi se Riječki Zaliv. Sa krajnoga sjevernoga njegova kuta silazi dno morsko prema jugu i dopire do 66 m. dubljine. Morska se pak voda rastače: kroz Vela Vrata prelazi u Kvarner, a kroz Mala Vrata u Kvarnerol.

3. Kvarner je podijeljen u dvije polovine neznatnom podmorskom pročagom, koja se protegla od Lubenicâ na Cresu do suprotne istarske obale pod selom Kavranom. Široka je najmanje 3 km, a more je nad njom duboko samo 49 m. Sjeverna polovina Kvarnera, s obzirom na dubljine, nastavak je „Riječkoga Zaliva“, dok južna polovina prelazi u otvoreno more.

4. Kvarnerol je od otvorenoga mora odijeljen pregradom, koja se proteže od Lošinja kroz otoke Ilovik, Silbu i Olib na jugoistok do dalmatinskoga kopna. More nad ovom „Kvarnerolskom“ pregradom nije nigdje dublje od 35 m. Izuzevši prostorno malena ali strmenita vrata među Plavnikom i Cresom, gdje je more duboko 114 m, dno je Kvarnerola najdublje (isobata od 90 m) od sjeverozapadne obale Raba do suprotne obale Cresa. Tek na jednom mjestu dopire dubljina do 104 m (u visini Vranskoga jezera, a 4½ km daleko od creske obale).

Ovom su izvještaju dodane **table** o meteorološkim prilikama u uzduhu, pa o temperaturama, o salinitetu i o kisiku morske vode. (Gl. te table, označene sa *(A)*, na kraju ovoga sveska.)

Navesti ću još aparate, kojima smo se služili[1].

Za mjerenje temperature morske vode u različnim dubljinama upotrebljavali smo okretljive termometre (Kippthermometer). Kod I. plovidbe nijesu se ti termometri pokazali posve pouzdanima, jer su diferencije među njima bile prevelike, pak smo poradi toga posudili četiri druga termometra od c. i kr. hidrografskoga ureda u Puli. Budući pak da ti termometri nijesu bili podijeljeni u desetine stepena, nijesmo mogli stotinke ni procijeniti. To je razlog, što su svi podaci o temperaturi morske vode za I. plovidbu publicirani samo u desetinkama. Za II. plovidbu nabavljeno je osam termometara od C. Richtera, koji su izvrsno funkcionirali. Podijeljeni su u desetine stepena, a jedan stepen obuhvata nešto preko 6 $^{m/m}$, tako da se mogu procijeniti četvrtine jedne stotinke stepena. Za crpanje vode iz različnih dubljina služilo nam je crpalo, slično Ekmanovom, no preudešeno od samoga tvorničara M. Marxa (u Berlinu). Crpalo obuhvata oko 650 cm^3, tako da smo tu množinu vode mogli upotrijebiti za analizu klora i kisika. Da se voda za određivanje kisika pretakanjem iz crpala u bocu ne ošteti u sadržini, imalo je crpalo na gornjem dijelu malen ventil na vijak, a na donjem dijelu pipac. Na pipac je bila nataknuta cijev od kaučuka, kroz koju se voda polagano cijedila u bocu, čim se malo otvorio ventil.

Crpanje vode za određenje ugljičnog dioksida, radioaktiviteta, pa eventualno i bakterija, obavljalo se s pomoću crpala Spitta-Imhoff. Taj je aparat dosta težak; poradi toga smo ga upotrebljavali samo na sidrištima.

Za određenje dubljine vidljivosti upotrebljavali smo poznatu Secchi-jevu ploču.

Mjerenje brzine i smjera strujâ izvodili smo s Ekman-ovim mjerilom za struje.

Uz hidrografijska posmatranja obazirali smo se i na meteorologijske pojave. Temperatura zraka određena je s pomoću Assmann-ova aspiracionoga psihrometra. Po primjeru austrijske ekspedicije visio je i naš psihrometar u vrijeme posmatranja na vjetrenoj strani zapovjedničkoga mosta i to na savijenoj gruji, da može aspirirati čisti morski uzduh. Na osnovi psihrometrijske diferencije i Sprungove formule određen je pritisak parâ i relativna vlaga[2].

Naoblaku, pa smjer i jakost vjetra procijenili smo po načelima, koja vrijede za kopnene meteorologijske postaje.

Prva plovidba (od 25. augusta do 3. septembra 1913.)

U Kanalu je temperatura prosječno rasla sa jugoistoka i sa sjeverozapada prema njegovoj sredini. Vidi se naime, da je taj dio Kanala stajao pod utjecajem toplije kvarnerolske vode, i to ne toliko najgornji slojevi (0—10 m) koliko

---

[1] Opširno je sve aparate opisao W. v. Kesslitz: Die neuen hydrographischen und biologischen Forschungsarbeiten in der Adria, (S. A. aus den „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens“; Pola, 1912).

[2] Aspirations-Psychrometer-Tafeln. Herausgegeben vom kgl. preuß. Meteorologischen Institut. Braunschweig, 1908.

srednji (20—40 m). U tim slojevima temperatura je rasla sa sjeverozapada prema jugoistoku do 22. postaje, a odavle je prema 18. postaji padala. U Ljubaćkom zalivu (17. postaja) bila je temperatura veoma niska, prosječno za $2\frac{1}{2}^0$ niža nego na 22. postaji. U najgornjim slojevima (0—10 m) nijesu jugoistočne postaje (18.—21.) imale niskih temperaturâ, jer je Zrmanja nosila malo vode. Zrmanjâ je u vrijeme naših posmatranja bila sve niža, a dosegla je minimum od —6 cm (na vodomjeri u Žegaru) dne 10. septembra. Poradi toga je salinitet na 18. postaji, i to na površini, bio već 36‰.

Od sjevernih postaja stajale su neke (osobito 25.) pod utjecajem slatke vode „Zavratnice" (kod Jablanca), a druge (osobito 28.) pod utjecajem „Žrnovnice" (t. zv. ušća Gacke).

Prama dubljini temperatura se dakako svagdje umanjivala, kako posvjedočuju ovi prosječni brojevi:

dubljina:	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m
temperatura:	20°	19°	$17\frac{1}{2}^0$	$15\frac{1}{2}^0$	13°	$11\frac{1}{4}^0$.

Iz toga se vidi, da nije postojao izraziti skok temperature, jer onu diferenciju od $2\frac{1}{2}^0$ među 40. i 50. isobatom ne možemo držati skokom.

Posve su drugi odnosi bili u Kvarnerolu. Dvije su polovine, koje su se među sobom znatno razlikovale. U sjevernoj polovini (od Malih Vratiju do 8. postaje) isotermijske su plohe do 50 m dubljine bile mnogo dublje, negoli u južnim dijelovima Kvarnerola. Temperatura je bila

u dubljini od:	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m
u sjev. dijelu:	$19\frac{1}{2}^0$	$17\frac{1}{2}^0$	15°	13°	$11\frac{1}{4}^0$
u južnom dijelu:	$20\frac{1}{4}^0$	20°	$17\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{4}^0$	$(11\frac{1}{4}^0)$.

Toplija morska voda, koja je dolazila s juga, bila je doprla sa gornjim slojevima do preko 9. postaje, dok je s donjim slojevima bila tek prešla preko južnoga dijela kvarnerolske prečage t. j. preko 13. i 14. postaje. Ona toplija voda mogla je naime s gornjim slojevima do 35 m dubljine lako dalje teći, jer nije imala nigdje zapreka; ali sa slojevima dubljim od 35 m nabasala je na kvarnerolsku prečagu, pa su slojevi teško mogli prijeći preko nje.

Neprilika sa termometrima imala je i svoju dobru stranu. Na povratku iz Pule izmjerili smo temperature na 5. postaji, koju smo prije bili izostavili poradi jake bure. Konstatirao sam, da su prosječne temperature u različnim dubljinama 4. i 6. postaje neznatno niže od onih na 5. postaji. To je dokaz, da ona toplija voda, koja je prije $5\frac{1}{2}$ dana bila prešla preko južne polovine kvarnerolske prečage, nije još bila doprla do 5. postaje.

Kao potvrdu toga mišljenja držim da mogu navesti posmatranja na 23. postaji (u II. sidrištu). Dne 29. augusta bila je temperatura mora u dubljini od 30 m prosječno 18° C, a u dubljini od 50 m oko 12·8°. Dva dana kasnije (31. VIII.) u 30 m bilo je oko 18·6°, a u 50 m oko 13·2° C. Toplija voda, prešavši 7. postaju, nije još bila prodrla do Paških Vrata.

U Kvarneru i Riječkom Zalivu bila je temperatura u najgornjim slojevima (0—10 m) prosječno $21\frac{3}{4}^0$. U 30 m od 11. do 32. postaje temperatura se snizila, i to od 20° na 18°. Istu pojavu opažamo i u dubljini od 50 m: na 11. postaji bilo je oko 15°, na 36. oko $13\frac{1}{2}^0$, a na 35. i 32. oko 13°. Uopće je voda u Riječkom Zalivu od 20 m do dna bila hladnija od vode u Kvarneru, a to bez sumnje poradi hladnih krških voda, koje se unj slijevaju.

Druga plovidba (od 16. do 24. novembra 1913.)

U Kanalu su u jeseni temperature u dubljinama od 10—40 m bile oko 16° (15·3° do 16·5°). U dubljini od 50 m znatna je razlika bila između srednjega dijela s jedne, a južnoga i sjevernoga dijela s druge strane. U srednjem dijelu naime (na 22., 24., 25. i 26. postaji) bila je temperatura oko $15\frac{3}{4}^0$, dočim je u sjevernom dijelu iznosila oko 14°, a u južnom oko $14\frac{1}{2}^0$. Iz toga zaključujem, da srednji dio Kanala stoji u veoma uskoj vezi sa Kvarnerolom, gdje je temperatura u 50 m dubljine bila oko $16\frac{3}{4}^0$: cirkulacija vode oko otoka Raba veoma je živa. U gornjim slojevima naime opazio sam u vrijeme posmatranja, da voda iz Kvarnerola ulazi u Kanal kroz prvićka vrata, pa da se iz toga kanala vraća

kroz paška vrata. Da li je ta pojava uvijek ista kroz cijelu godinu i u svim dubljinama, moći ću ustvrditi tek nakon daljih istraživanja. Treba naime utvrditi, kako utječe plima i osjeka na tako zvanu normalnu struju.

U Kvarnerolu su temperature od površine do 50 m bile manje više jednake: oko $16\frac{1}{2}^0$. U dubljini od 60 m kod 3. do 10. postaje temperatura je bila prosječno oko 15^0, a salinitet 38·1‰, u najjužnijem pak dijelu (13. i 14. postaja) oko 14^0, a salinitet 38·4‰. Po tome se čini, da je u velike dubljine Kvarnerola još pritjecala ona toplija voda, koja je bila počela u nj prodirati u ljetno doba. U ljetu je naime voda u 75 m imala temperaturu od $11\frac{1}{4}^0$, a u jeseni preko $11\frac{1}{2}^0$, na 13. i 14. postaji pače oko 12^0.

U Kvarneru i u Riječkom Zalivu snizila se temperatura sve do dubljine od kojih 35 do 40 m, dok je u dubljini od 50 m porasla otprilike za $2\frac{1}{2}^0$. Posmatramo li krivulje isotermâ i isohalinâ, koje spajaju pojedine dubljine na postajama 32., 33., 34., 35., 36., 37., 38., 39. i 11., vidit ćemo, da raste toli temperatura, koli salinitet u navedenom smjeru. Slanija kvarnerolska voda (38‰ i preko), koja uđe u Riječki Zaliv, postaje slađom i hladnijom pod utjecajem krških voda. Značajna je u tom pogledu postaja 32., gdje je voda na površini imala temperaturu od $14·3^0$ kao i obližnje postaje 33., 34. i 35., a mnogo nižu (skoro za 2^0) negoli na 1., 2. i 3. postaji. A i salinitet te postaje bio je niži za koja 4‰. Po svemu tome čini mi se, da je voda na površini Riječkoga Zaliva cirkulirala smjerom, koji je smjeru kazaljke na uri protivan.

2. Kemijska istraživanja.

napisao F. Šandor.

Iza **prve plovidbe** (25. augusta do 3. septembra) istraženi su skupljeni uzorci morske vode u Zagrebu.

U njima je određen klor, gustoća i elektrolitična vodljivost, pa je izračunata cjelokupna množina soli i faktor gustoće (σ_0 i σ_t).

Određivanja klora izvedena su po Mohrovoj metodi s pomoću t. zv. normalne vode, koju izdaje „service hydrographique du conseil permanent international pour l' exploration de la mer“ — Köbenhavn. Upotrebljene su Knudsen-Richterove birete, a vrijednosti klora[1] (Cl), ukupne množine soli (S), te faktori za gustoću kod 0^0 (σ_0) i kod t^0 (σ_t) dobiveni su računom[2].

Kisik u morskoj vodi nije se kod prve plovidbe mogao odrediti zbog toga, što su potrebne boce stigle prekasno.

Gustoća je određena po podacima Ruppin-a[3] sa piknometrima po Reischaueru u nekim profilima.

U svemu je kod prve plovidbe dignut iz različnih dubljina i mjesta 231 ogledak.

Na površini morskoj najniži je salinitet mjeren u bakarskom zalivu (uz istočnu obalu kod Skalja i to sa 24·27‰, kod rta Zrna sa 30·9‰). Na prilazu u riječki zaliv (postaja 32.) ima već 36·9‰ soli. Postaje (17. 31.) u Kanalu pokazuju s jednim izuzetkom (a to je 22. postaja sa 37·6‰) ispod 37‰ saliniteta zbog priticanja slatke vode. Na ulazu u crikvenički kanal salinitet je na površini: 35·7‰ (Selci), kod Senja: 35·7, kod Jablanca: 35·8, kod Baga: 36·9, a kod postaje 18.: 35·8‰.

Već u Ljubačkom kanalu raste salinitet tako, da je u postaji 14. (u južnom Kvarnerolu) jednak 37·9‰. Od postaje 1.—10. (u Kvarnerolu) salinitet je na površini oko 37·5‰ (postaja 2.: 37·3; 3.: 37·2; 4.: 36·9‰). Na postaji 11. (kod Silbe) bio je salinitet 37·9‰, a na postajama Kvarnera (35., 36. i t. d.) preko 38‰.

---

[1] Vidi hidrografijske tabele *(A)* na kraju ovoga sveska.

[2] Knudsen M., Hydrographische Tabellen. Hamburg 1901.

[3] Ruppin E. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. 14. Bd. Abhandlung 2. Abteilung Kiel 1912.

Salinitet na površini često je neznatno viši od saliniteta sloja, koji slijedi; prema dubljini raste salinitet, dok voda na dnu često pokazuje opet nešto manji salinitet od onoga u sloju iznad nje[1]. U Kvarnerolu određen je salinitet od 38‰ tek kod 7. postaje u dubljini od 30 m. U Kanalu pak uopće nije nađeno u nijednoj dubljini mora 38‰ ili više, dok se u južnom Kvarnerolu (kod postaje 12. i 13.) taj iznos javlja već na površini.

Iz profilâ, koji su prikazani u tablicama, vidi se, da slatka voda obično teče na površini mora, da se s morem dosta brzo miješa, tako da se obično u dubljini od 10 m to razređenje jedva opaža[2].

Izračunate gustoće pokazuju, da su mijene gustoće dosta znatne. Tako je na pr. u Kanalu variirala gustoća između

$s_t = 1{\cdot}0253$ (kod Selaca, 2. IX. 12^h, 23° C) ili $s_0 = 1{\cdot}02838$ i

$s_t = 1{\cdot}0263$ (kod Baga 28. VIII., 3^h 35' p. m., 19·9° C) ili $s_0 = 1{\cdot}0297$;

u Kvarnerolu je (na 3. postaji, 31. VIII. 7^h p. m., 22·3° C) bilo

$$s_t = 1{\cdot}02604 \text{ ili } s_0 = 1{\cdot}03014,$$

a u Kvarneru (kod 36. postaje, 31. VIII., 12^h, 22·4° C) imala je površina mora gustoću

$$s_t = 1{\cdot}02659 \text{ ili } s_0 = 1{\cdot}03074.$$

Za 0° C određena mjerenja po Reischaueru slažu se s tim brojevima.

Za **drugu plovidbu** (16.—25. novembra 1913.) omogućila je Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti dogradnju biološkoga i kemijskoga laboratorija s jedne i druge strane glavnoga jarbola na palubi „Vile Velebita", tako da su se neka kemijska i fizikalna istraživanja mogla izvesti tijekom plovidbe.

Tako je kod druge plovidbe određen uz klor još i kisik morske vode odmah na brodu. Na sidrištima (24-satna motrenja) dignuti su uzorci morske vode zbog određivanja ugljičnoga dioksida, zatim je istražen radioaktivitet, a kod 24 postaje vađeni su ogleci morskog dna[3].

Kisik u moru određen je po Winklerovoj metodi, kako ju je modificirao Ruppin[4], a zasićenje morske vode kisikom izračunato je nakon redukcije nađenoga obuhvata na 0° i 760 mm po formuli:

$$O_2 = 10.291 - 0{\cdot}2809\,t + 0{\cdot}006009\,t^2 - 0{\cdot}0000632\,t^3 - \mathrm{Cl}\,(0{\cdot}1161 - 0{\cdot}003922\,t + 0{\cdot}000063\,t^2)$$

po Foxu[5]; vrijednosti kod više negoli 20‰ klora kontrolirane su grafički.

Određivanja ugljičnoga dioksida (ugljične kiseline) u morskoj vodi izvode se plinsko-analitičkom metodom[6] s pomoću sprave, koja je označena po Knudsenu, a modificirana po Ruppinu[7].

Ujedno se u istim uzorcima određuje alkalinitet[8].

Sadržaj soli u površinskom sloju mora (0—5 m) bio je u novembru po cijelom kanalu znatno manji, negoli u septembru. Kod izlaza iz bakarskog zaliva u riječki iznosio je salinitet (postaja 32.) samo 32·9‰, kod postaje 25., sjeverno od Jablanca: 34·2‰, a kod najjužnije postaje (18.): 33·9‰.

Počevši od postaje 32. raste salinitet morske površine prema zapadu, dakle prema riječkom zalivu naglo, tako da je voda kod postaje 33. sadržavala već 37‰, a odatle do 14. postaje (u južnom Kvarnerolu) preko 38‰.

U različnim dubljinama istoga mjesta bio je salinitet mora u novembru manje različan negoli u septembru: to dolazi od polaganoga ohlađivanja sa površine. Teža (hladnija) silazeća voda miješa se s toplijom u nižim slojevima, pa se time donekle izjednači i temperatura i sadržaj soli. Kod toga miješanja sudjeluju i struje, naročito u okolini, gdje se Kanal sastavlja s Kvarnerolom.

---

[1] Vidi u hidrografskim tabelama postaje: 2., 19., 22., 23. i 27.
[2] Vidi hidrografijskim tabelama postaje: 18., 20., 21., 25., 29. i 32.
[3] O opažanjima na sidrištima izvijestit će se posebno.
[4] Ruppin, str. 11.
[5] Publications de circonstance, br. 41., str. 11.
[6] Ruppin, str. 10.
[7] Spravu je izradio C. Richter, Berlin.
[8] Die hydrographisch-chem. Metoden. Leipzig 1912.

Najveći stepen zasićenja kisikom pokazala je morska površina, i to kod sjevernoga ulaza u Kanal (postaja 31. sa preko 99%). Prema jugu pada stepen zasićenja (more još nije posve zasićeno uzduhom). Južno od postaje 29. zasićenje je 97%, (kod postaje 26. opet 99%), onda pada do 22. postaje brzo na 94%, a postizava najniže stanje kod postaje 21. sa 83%. Nakon porasta do 96% pada kod ulaza u Ljubać na 86% i postizava na ulazu u južni Kvarnerol (postaja 15.) opet 94%.

Na 32. postaji bilo je zasićenje morske vode kisikom 97%; ono pada u riječkom zalivu i u Kvarneru prema jugu polagano do 95%.

Isti stepen zasićenja pokazala je površina mora u južnom Kvarnerolu, dok se zasićenje u sjevernom Kvarnerolu (postaje 1.—5.) polagano snizilo od 97% do 95%.

Kako u salinitetu, tako i u zasićenju morske površine kisikom čini izuzetak postaja 6. sa 97%. Postaje 7.—11. pokazale su na površini zasićenje oko 94%.

Prema dubljini bio je stepen zasićenja različan. U postajama sjevernoga Kanala dosegnuo je taj stepen u dubljini od 50 m: 89%, od 21. postaje niže kretao se između 85 i 84%, pa je spao kod postaje 18. u istoj dubljini na 75%, a kod postaje 17. na 74·5%.

Najdublje sjeverno mjesto (4. postaja) u Kvarnerolu bilo je u dubljini od 95 m zasićeno kisikom do 80%, kod 24. postaje u Kanalu bilo je u istoj dubljini postignuto tek 77%. Najjužnija postaja u Kanalu (18.) pokazala je već u 50 m dubljine jedva 75% zasićenja kisikom, dalje postaje prema sjeveru (19. i 20.) pokazivale su u istoj dubljini 85%, dok je zasićenje kisikom kod postaje 22. u dubljini od 50 m dostiglo 90%. U postajama 20. i 25. pokazala je voda na dnu mora (70 m) zasićenje kisikom od 70%.

B. Biologijski odio.

1. Biologijska opažanja.

napisali dr. L. Car i dr. J. Hadži.

Pristup. Pogledom na način i na ciljeve istraživanja držala se naša ekspedicija po mogućnosti strogo onih istih metoda, po kojima se radi na austrijskom brodu Najadi kod periodičnih vožnja (t. zv. Terminfahrten) austrijske i talijanske ekspedicije za proučavanje Jadranskoga mora i to poradi toga, da bi se rezultati naše ekspedicije mogli direktno isporediti sa rezultatima austrijske i talijanske ekspedicije, jer se sve te ekspedicije imadu i onako među sobom popunjavati.

Opazit ćemo, da kod prve vožnje nismo još imali Nansenovu mrežu (s promjerom otvora od 47 cm) na zapor (Nansen'sches Schließnetz), a nije nam na vrijeme stigla ni Zwickertova mreža na zapor. I tako smo se morali zadovoljiti time, da smo za vertikalne potege upotrebljavali srednju vertikalnu mrežu od Hensena (s promjerom otvora od 14 cm), koja se ne da zatvarati. Za gornjih 15 metara dubljine mogla je ta mreža dobro poslužiti, no kod druge lovine na svakoj postaji potezali smo mrežu gotovo od dna do površine, pa se tako kod potega ulovio u mrežu i plankton iz gornjih 15 metara. Prema tome se kod toga načina lovljenja može postići samo prilična vjerojatnost, da neke planktonske forme, koje nisu bile u mreži kod prvoga potega, nego tek kod drugoga, ne dolaze u gornjih 15 metara. No to je tek negativan rezultat; samo prvi poteg podavao nam je o dubljinskom razdjeljenju planktona nešto sigurna. Kod druge vožnje rabili smo Nansenovu mrežu na zapor, koja je izvrsno funkcionirala, pa smo mogli odijeljeno loviti plankton određenih stupaca morske vode (obično 1—15 m, pa 15—50 m; prema dubljini još i 50—80 m ili više).

Dalje smo za prvih dviju vožnja uzimali u planktonske tabele samo 50 forma, kako ih je u početku imala i austrijska ekspedicija. Dalo bi se mnogo raspravljati o tome, da li su upravo sve ove forme za Jadransko more najvažnije. Bez sumnje bi moglo biti različnih mišljenja, no poradi jednoličnosti pridržali smo i mi baš iste ove forme. A kako je austrijska ekspedicija, podučena boljim iskustvom, broj tih tipičnih forma (dotično grupa) poslije povećala, povest ćemo se u buduće i mi za njom.

Sa Richardovom mrežicom, koja omogućuje lovljenje i za vrijeme najbrže plovidbe, lovili smo plankton, spuštajući mrežicu sa krme broda na 15 metara dugačkoj uzici i ostavljajući je tako kroz 15 minuta u vodi. Na taj se način ulovilo svaki put veoma mnogo planktona sa površine. Ma da premjer otvora te mrežice ne iznosi ni 10 cm., treba uvažiti, da se zbog brze plovidbe broda na taj način procijedi prevaljeni stupac vode, koji je po prilici jedan i polak kilometra dugačak. Richardovu smo mrežu bacali iza svake postaje, odmah čim je brod počeo dalje ploviti, a koji puta i između postaja. No tu lovinu ne unosimo u planktonske tabele, kao što to nisu činili ni kod austrijske ekspedicije.

Lovine iz Nansenove mreže, sa svake postaje dvije (a gdje je bila dubljina veća, i po tri) spremali smo odmah u bočice od 150 cm^3, a lovine iz Richardove mreže u bočice od 75 cm^3. Na 24-satnim postajama, ili kako ih zovemo: „sidrištima“, lovili smo na prvoj i drugoj plovidbi svaka dva sata sa površine i iz dubljine. Sadržaj svake bočice pregledali smo po mogućnosti dok je još plankton bio živ, makar samo površno lupom ili mikroskopom, a na to smo odmah plankton konservirali, izlijavši u bočicu tekućinu za konserviranje, sastavljenu po Pfeifferu (4 vol. dijela formola 40%, 6 vol. dijelova metilalkohola i 6 vol. dijelova acetum pyrolignosum puriss.), koja se i kod nas iskazala kao izvrsno sredstvo za konserviranje. Jedino ne odgovara ta tekućina za skelete od vapna, jer ih rastapa, zato smo lovine, koje smo Richardovom mrežicom skupili kod treće plovidbe, konzervirali samo s formolom. Od Pfeifferove tekućine nalijevali smo u veće bočice 16 cm^3, a u manje 8 cm^3.

Biologijske postaje sudarale su se i na našoj ekspediciji s hidrografskim postajama, jer bi se inače potrošilo odviše vremena, a plovidba previše zategla. Na svakoj su postaji radili hidrografi i biolozi u isto vrijeme. Red, kojim su biolozi radili, bio je ovaj. Od 6 sati u jutro bio je do podne u službi jedan biolog, koji je za to vrijeme obavljao sve lovine na postajama u tome odsjeku vremena. Od 12 sati do 6 sati po podne nastupio je službu drugi, a od 6 sati po podne do ponoći treći biolog, od ponoći do 6^h u jutro opet prvi i t. d. Službujućemu biologu pomagali su učenici nautičke škole (po dvojica) kod potezanja mreže na motovilu (Handwinde). Bila je osobita pogodnost na našoj ekspediciji, da smo za pomagače imali inteligentne mladiće, koji su se veoma brzo uputili u sve potrebne manipulacije.

Kao kod austrijske i talijanske ekspedicije, tako su i ovdje biolozi posvetili glavnu pažnju studiju planktona, jer se plankton može samo takvim sistematskim načinom u svim svojim promjenama i eventualnim pravilnostima upoznati. Bentos pokazuje veću stalnost, pa je uopće i mnogo bolje poznat.

Da postignemo što više planktonskoga materijala, specijalno veće planktonte, u prvom redu pak riblji mlađ, nabavili smo već za drugu vožnju i veću planktonsku mrežu za riblji mlađ (Fischbruttrawl), kako ju je konstruirao ravnatelj tršćanske zoologijske postaje prof. dr. Karlo I. Cori, kojemu uopće dugujemo hvalu za mnoge korisne upute, kao i za brigu oko nabave instrumenata. Tom smo Cori-jevom mrežom lovili najčešće u blizini površine, vukući je na dugom konopu svaki put oko 15 časaka u svakom od glavnih istražnih područja. Lovine te mreže spravljali smo u posebne bočice od 150 cm^3 sadržine i konservirali ih Pfeifferovom tekućinom; istraživanje toga materijala, kao i onoga, koji smo skupili Richardovom mrežicom, obavit će se poslije dovršenih ekspedicija, kad će se iscrpljivo obrađivati pojedine životinjske hrpe od različnih stručnjaka.

Na pojedinim mjestima, gdje su to prilike dopuštale, spuštali smo na dno i dredže, da popunimo naše poznavanje bentonske faune i flore tih krajeva. Imali smo jednu dredžu s užim očima za tvrdo dno i drugu sa širim očima za mekano dno. (Obje dredže kao i ostalo oruđe, izrađeno je na c. kr. zool. postaji u Trstu.) Za potezanje dredže imali smo jako uže, dugo 250 m, nabavljeno posebno

za tu svrhu. Živ materijal, koji smo dredžom izvukli, spravljali smo u velike boce i odmah zatim konzervirali bilo Pfeifferovom tekućinom (životinje, koje nemaju vapnenoga skeleta), bilo formolom, alkoholom ili sublimatom (fiksiranje). Taj će se materijal tečajem vremena istražiti, a onda kasnije o rezultatima izvijestiti.

Za prve vožnje povlačili smo dredžu prvi put kod 1. sidrišta (postaja 11. kod Silbe). Dno je fino pjeskovito, dubljina 40 m. Faunu sačinjavaju: Holothuriae, Spongiae, Ascidiae, različni dekopodni raci, mnogi puževi (*Cassidaria, Fissurella*), Annelidi i t. d. Drugi put smo dredžali u Ninskom kanalu između *C* 16. i 17.[1]; dno je dijelom pjeskovito, dijelom muljevito, a dubljina oko 15 m. Fauna je slična onoj kod Silbe, pored toga: Spatangidi, *Antedon, Aphrodite, Psamechinus, Serpula, Arca, Astropecten, Pilumnus* i t. d. Treći put smo vukli dredžu pred Dolinom (2. sidrište; postaja 23.). Pjeskovito tvrdo dno; dubljina 90 m, slaba lovina: *Stichopus, Spatangus,* Asteroideae. Na povratku smo još dredžali veoma slabim uspjehom po muljevitom dnu Bakarskoga zaljeva. Na istim gotovo mjestima dredžano je i kod druge plovidbe, a osim toga još i u Barbaskom kanalu (između Raba i Dolina).

Svakom je prilikom sabirana i obalna fauna (osobito na mjestima sidrišta), u prvom redu Hidroidi, a hvatali smo i plutajući Sargassum i Cystosire, kojih se redovno drži sva sila sitnijih životinja, osobito Hidroida.

Na našem smo putu sretali češće velika jata Medusâ. Tako smo kod prve vožnje nešto oko 7 milja ispod Jablanca (28./VIII. 1913.) naišli na veću hrpu *Rhizostoma cuvieri,* koje su plovile po površini strujom. Dne 1./IX. 1913. opažali smo pred Dolinom (postaja 23. i sidrište) još ne posve izraštene *Aurelia aurita.* Za druge vožnje opažali smo u Ninskom Kanalu (19./XI. 1913. u jutro) množinu izraštenih *Aurelia aurita,* a isto tako u Ljubaćkom prolazu. Pred *C.* 18. vozili smo se za vrijeme od pola sata kroz jato *Aurelia aurita.* Kod *C* 23. i 24., pa kod Sv. Jurja i izlaza iz Baške luke (21./XI. 1913.) vidjeli smo mnogo *Aurelia* i *Aequorea,* a kod *C* 30. (Selce. 22./XI. 1913.) opet *Aurelia.*

Još ćemo spomenuti postupak kod mjerenja kvantiteta planktonske mase. Iza kako je lovina stigla iz Bakra u Zagreb, te prije negoli što je u nju išta dirano, pustili smo, da se plankton sasvim staloži; tada je u svakoj bočici redom isisana velikom pipetom suvišna konzervirajuća tekućina, a talog je bez ostatka preliven (više puta isplahnut) u točno graduirane epruvete, koje su onda u vertikalnom položaju ostavljene 24 sata u miru, da se plankton staloži. Epruvete su stresane samo toliko, da je površina taloga postala ravna. Centrifuga nije upotrebljena. Kad je bio točno određen volum, što ga plankton zauzima (u cm^3), tada je svaka lovina dospjela potpuno u pripadnu bocu. To mjerenje t. zv. prostoga voluma planktonskog taloga nema doduše apsolutne vrijednosti, jer ne pokazuje veličinu mase same žive tvari, no ipak je velike relativne vrijednosti, jer se dobiveni brojevi mogu među sobom uspoređivati, pa se tako dobiva prilično točna slika o kvantitativnim odnosima ukupnog planktona. Ovdje su bile mjerene samo lovine, dobivene s pomoću vertikalnih mreža.

Budući da smo kod prve plovidbe lovili srednjom Hensenovom vertikalnom mrežom s malim promjerom otvora (14 cm), a poslije svagda velikom Nansenovom mrežom na zapor s velikim otvorom (47 cm), izjednačili smo veličine, dobivene kod 1. plovidbe, računom s onima drugih plovidba i to tako, da smo one svaki put pomnožili sa 11.27 t. j. s kvocijentom kvadratâ za polumjere otvora obadviju mreža. Da kontroliramo ispravnost toga računa, lovili smo na više postaja „paralelno", t. j. u isto vrijeme i iz iste dubljine na istom mjestu s jednom i drugom mrežom; mjerenjem smo dobivene rezultate isporedili, pa se pokazalo, da je račun sasvim ispravan.

Kako smo kod prve plovidbe lovili s vertikalnom mrežom bez zapora, nismo mogli izravno mjeriti veličine planktonske mase iz dubljega sloja (n. pr. 15—50 m); da dobijemo za poredbu nužni približni broj, mi smo od veličine druge lovine (za cijelu dubljinu n. pr. 1—50 m) odbili veličinu prve lovine (za gornji sloj od 15 m).

---

[1] Tumačenje znakova gledaj na str. 12.

Poradi boljega pregleda donosimo volume planktonskoga taloga i na općenim **tablama,** koje prikazuju **inventar planktona,** a osim toga u tekstu za svako područje za sebe i zajedno za pojedina područja sa sumama i izračunanim prosječnim veličinama. (Gledaj te table, označene sa *(B),* na kraju ovoga sveska).

Plankton I. plovidbe.

Zadaća ovoga prvoga izvješća samo je ta, da se s pomoću tabela, koje su ovdje priložene, i s nekoliko popratnih bilježaka poda samo sasvim općena slika o cijelosti planktona u kvalitativnom pogledu; naprotiv su kvantitativni podaci mnogo potpuniji. Znakovi, upotrebljeni u tabelama, imadu se kao obično ovako razumjeti: + znači, da je dotična forma „srednje" zastupana (ni malo ni mnogo), *c,* da je ima mnogo, *cc,* da je ima veoma mnogo; *r,* da je rijetka, a *rr,* da je veoma rijetka. Postaje označujemo sa slovom *C* (monogram za Hrvatsku); Austrijske su postaje označene sa *A,* a talijanske sa *I.* Arapskim brojem pored slova *C* označuje se obična postaja, a rimskim sidrište ili 24-satna postaja[1]: *C* I. kod Silbe (obična 11.), *C* II. kod Dolina (Rab) (obična 23.), *C* III. kod Selaca (obična 30.).

Da olakšamo razlaganje, govorimo redom o pojedinim područjima u onome smislu, kako je to u „Pristupu" razloženo. Razlikujemo pet područja ili pokrajina: 1. Riječki zaliv, 2. Kvarnerol, 3. Kanal (uz Hrvatsku obalu od Dalmatinske međe do Kraljevice), 4. Kvarner i 5. vanjsko područje (rub otvorenoga mora). Napose ćemo prikazivati prilike na pojedinim 24-satnim postajama.

Tablica 1.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 32.	7·88	1·13	9·01
C 1.	9·57	13·53	23·10
C 2.	8·45	4·51	12·96
C (3.)	16·90	7·89	24.79
Poprečno:	10·70	6·76	17·46

U Riječkom zalivu lovili smo kod prve plovidbe samo na postajama 31., 1. i 2.; Fitoplanktona i Copepoda ima prilično mnogo; Copelata srednje, *Sagitta* nešto manje, *Creseis* ništa, Hydromedusâ *(Podocoryne, Bougainvillia)* veoma malo, a larva od viših Crustacea, Mollusca, Gastropoda i Echinodermata te Phyllopoda tek nešto više na postaji 32., naprotiv kod *C* 1. i *C* 2. mnogo manje. Na *C* 1. opažali smo *Salpe,* a na *C* 32. embrione Siphonophorâ.

Kvantitativni odnosi prikazani su na priloženoj tablici 1., gdje je kao prelazna postaja unesena i *C* 3. Na cijeli stupac vode dolazi poprečno 17·46 cm³ planktonskoga taloga. Površinski sloj (1—15 m) sadržava više (10·70 cm³) od dubljinskog (50 m) sloja (6·76 cm³). Najviše je planktona bilo na *C* 1. (23·10 cm³), dakle u sredini zaliva, a najmanje na postaji *C* 32. (9·01 cm³), koja je najbliža obali.

U Kvarnerolu pokazuje plankton sličan sastav. *Podon* i *Evadne* prilično su zastupani, Annelidne larve također; na 9. postaji nađena je i *Actinotrocha.* Spomenut ćemo, da se u početku nije uzimalo dovoljno obzira na sve forme, pa da poradi toga nisu svuda zabilježene n. pr. ostale Radiolarije, kojih ima sigurno više, nego što je u tabelama naznačeno. Dalje su neke forme, kao n. pr. *Creseis,* bile pregledane, dok se nije ustanovilo, da su vapneni skeleti od učinka kiseline, koja je sadržana u Pfeifferovoj tekućini, djelomice ili sasvim rastopljeni. Na 11. postaji, koja je 24-satna, i na kojoj se svaki drugi sat lovilo, skupljeno je dakako poradi češćeg spuštanja mreže na istom mjestu više raznoličnoga materijala, negoli na drugim postajama; u općenoj je tabeli unesena poprečna sadržina za sve 24 lovine.

U kvantitativnom se pogledu pokazuje postaja 13. kao najobilnija, za njom dolazi 3. postaja. Inače se ne može zamijetiti nikakva pravilnost, osim što južna polovina Kvarnerola pokazuje veće obilje planktona i to osobito u dubljem sloju. Poprečna veličina za Kvarnerol: 19·66 cm³ nadmašuje veličinu za Riječki zaliv

[1] Razmještenje postaja vidi se na karti, koja je sprijeda priložena opisu putovanjâ, str. 2.

(17·46 cm³), a osobito upada u oči veće poprečno obilje donjega sloja u Kvarnerolu prema obilju u Kvarneru (12·03 cm³: 6·76 cm³); tablica 2.

Ovdje ćemo nadovezati bilješke o I. 24-satnoj postaji ili sidrištu (*C* 11.) kod Silbe. jer je ta Kvarnerolu najbliža. Opažalo se od 10ʰ 25′ na večer (26. kolovoza) do 9ʰ na večer (27. kolovoza). Vrijeme je bilo povoljno. Dubljina dna iznosi oko 50 m. Lovilo se svaka 2 sata u dva puta (1—15 m i 1—40 m). I kvantitativne i kvalitativne osobine pokazuju velik utjecaj vanjskog područja na našu *C* 11., a to su i dalja opažanja potvrdila.

Dok Kvarnerol pokazuje poprečnu veličinu planktonske mase od 19·66 cm³ (sam južni dio čak 22·53 cm³), nalazimo kod Silbe samo 9·43 cm³ (jedamput je samo ulovljeno 19·15 cm³), dok je minimum (dva puta) iznosio 5·63 cm³. Dubljinsko je razdjeljenje normalno, jer na površini (1—15 m) ima relativno više planktona. Na gornjih 15 m otpada poprečno 4·38 cm³ (t. j. 0·3 cm³ po svakom metru), a na donjih 25 m poprečno 5·05 cm³ (t. j. 0·2 cm³ po svakom metru). Gl. tablicu 3.

U fitoplanktonu dominiraju Dinoflagellata (*Ceratium, Peridinium, Ceratocorys, Goniodoma* i dr.) Uza to dolazi brojno *Chaetoceras,* pa *Rhizosolenia, Asterionella* i druge Diatomaceae.

Sticholonche nije na toj postaji uopće opažen; *Acanthometron* je bio dosta brojan. *Noctiluca* je veoma česta, no ne u prevelikoj mjeri (više u donjem sloju). Veoma su brojno bila zastupana: Tintinnoda (osobito rodovi: *Rhabdonella* i *Tintinnopsis).* Sasvim smo redovno nalazili u lovinama jednu razgranjenu Vorticellidu (jamačno *Zoothamnium).*

Od Hydromedusâ pohvatano je najviše *Podocoryne,* pa *Solmaris* i neizraštenih primjeraka jedne druge Narcomeduse; od ostalih Hydromedusâ našli smo tek pojedine primjerke (*Obelia, Bougainvillia* i dr.). Siphonophora ne pokazuju ništa osobita; većinom su pohvatane *Eudoxie* od *Muggiee* ili pak samo pojedinačna spolna zvona. *Cydippe* hvatana je samo u neizraštenim primjercima.

Za razliku prema nutarnjim područjima ima ovdje razmjerno malo nectochaetnih annelidskih larva. Dosta je pohvatano različnih *Trochophorâ,* a rjeđe i *Actinotrocha.* Od Phyllopoda ulovljen je *Podon* veoma rijetko, a *Evadne* često i u većem broju. Istaknut ćemo, da u cijelom našem području istraživanja nije ovaj put nađen nijedan izrašten Ostracod. Samo je ovdje, ma da rijetko, uhvaćen *Nauplius* ostrakodski. Zoëe brachyurnih Decapoda zaostaju brojem za Zoëama makrurnih Decapoda; od Amphipoda uhvaćen je samo jedan primjerak, a od Isopoda nijedan. *Creseis* je uhvaćen u jednom primjerku, *Cyphonautes* češće. Larve Echinodermata razmjerno su veoma rijetke (*Tornaria* nije bila uopće opažena). Upada u oči rijetkost *Sagitte. Salpe* nijesu uhvaćene, ali je ulovljen jedan *Doliolum.* Od ribljega mlađa uhvaćen je samo jedan primjerak. Češće je hvatan neki Acarid.

Područje Kanala (Planinski i Crikvenički Kanal) u svezi je s Kvarnerolom na tri više ili manje sužena mjesta, a jednim veoma uskim mjestom

Tablica 2.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—60 m	Suma
C 4.	15·77	—	—
C 5.	11·27	6·76	18·03
C 6.	5·07	2·81	7·88
C 7.	3·94	9·58	13·52
C 8.	12·39	9·02	21·43
C 9.	10·70	10·73	21·43
C 10.	10·14	13·52	23·66
C 12.	5·63	16·91	22·54
C 13.	6·76	19·16	25·92
C 14.	3·38	14·65	18·03
C 15.	6·76	17·24	24·23
Poprečno:	8·34	12·03	19·66

Tablica 3.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—40 m	Suma
10ʰ 30 p. m.	2·81	2·82	5·63
11ʰ 40 p. m.	4·50	4·51	9·01
1ʰ a. m.	2·81	—	—
3ʰ a. m.	5·63	2·82	8·45
5ʰ a. m.	—	—	7·88
7ʰ a. m.	12·39	6·76	19·15
9ʰ a. m.	5·63	2·82	8·45
11ʰ a. m.	3·94	5·63	9·57
1ʰ p. m.	6·19	6·77	12·96
3ʰ p. m.	3·38	4·50	7·88
5ʰ p. m.	3·94	4·51	8·45
7ʰ p. m.	4·50	1·13	5·63
9ʰ p. m.	6·19	3·95	10·14
Poprečno:	4·38	5·05	9·43

s Riječkim zalivom, pa čini za sebe prilično jedinstveno područje s nekolikim posebnim osobinama (dubljina, obilni pritok slatke vode). Na jugu utječe Zrmanja u slijepi nastavak kanala, donoseći organskoga i anorganskoga đubreta. I baš na najjužnijoj postaji (*C* 18.) nalazimo maksimum planktonske mase (36·06 cm³), od koje otpada najveći dio na fitoplankton. U plitkom Ninskom prolazu i dubljem Ljubaću, koji čine vezu među južnim Kanalom i Kvarnerolom, nalazimo kud i kamo manje planktona (*C* 16. sa 6·19 cm³, a *C* 17. sa 14·65 cm³). Bit će da je plankton Kanala autohton (bujno množenje na licu mjesta; propagacioni centar).

To prelazno područje (*C* 15., 16. i 17.) odlikuje se pred južnim Kanalom obiljem *Podocoryne* (s pupovima), (karakter zajednički s Kvarnerolom isto kao i množina *Evadne* te brachyurnih i makrurnih Zoëa). S druge strane pak pokazuje *C* 17. mnoge osobine južnoga Kanala (obilje *Acanthometrona, Ceratia* i dr.) O živoj komunikaciji, bar površinskoga sloja, između Kvarnerola i južnog Kanala putem Povljanskog, Ninskog i Ljubaćkog prolaza, svjedoče česta opažanja velikih jata različnih Scyphomedusâ (koje ulaze u Kanal). Kod *C* 17. uhvaćena je pored *Podocoryne* po jedna: *Eucheilota* i *Slabberia*.

Tablica 4.

Stacija	Volum plankt taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m*	50—80 m	Suma
C 18.	10·14	25·92	—	36·06
C 19.	9·01	20·29	—	29·30
C 20.	7·32	12·40	—	19·72
C 21.	13·98	15·32	—	29·30
C 22.	9·57	15·21	1·69	26·48
C 24.	6·76	15·78	—	22·54
C 25.	3·38	11·27	7·88	22·53
C 26.	11·27	6·20	7·32	24·79
C 27.	12.39	9·01	5·07	26·48
C 28.	12·39	10·71	—	23·10
C 29.	15·77	3·38	—	19·15
C 30.	14·65	13·52	—	28·17
C 31.	—	—	—	19·50
Poprečno:	10·55	13·25	5·49	25·16

*) na nekim postajama i 15—60; to se vidi iz velikih tabela.

Kanalsko područje pokazuje u kvantitativnom smislu najveće obilje planktona s poprečnih 25·16 cm³. U cijelosti je duž cijelog Kanala plankton podjednako razdijeljen (kod *C* 20. samo 19·72 cm³, a na sjevernom izlazu: *C* 31. samo 19·50 cm³); tablica 4. Neka se razlika može odrediti između južnoga i sjevernoga dijela Kanala u tome, da je u prvom dublji sloj vode (ispod 15 m) razmjerno obilniji planktonom. To bi moglo biti u svezi s time, što je površinski sloj južnoga dijela Kanala veoma oslađen vodom iz Zrmanje.

U fitoplanktonu kanalskoga područja, koji je veoma razvijen, prevlađuju kremenjašice (Diatomaceae), a onda dolaze Dinoflagellata osobito različne vrste roda *Ceratium* pa *Peridinium*. Osobito u južnom dijelu Kanala mogli smo naći veće množine Coccolithophorida.

U cijelom Kanalu dolazi mnogo *Acanthometra*, dok je *Sticholonche* rijedak; iz dubljih je slojeva uhvaćen na *C* 18., 25., 26. i 27.; na *C* 25. nešto brojniji. Drugih Radiolaria ima veoma malo. U osobito velikoj množini dolazi svuda *Noctiluca* (najveća masa ispod 15 m dubljine), a mnogo ima i Tintinnoda. Jednako je raširen pomenuti već Vorticellid (*Zoothamnium?*).

Hidromedusâ ima malo, osobito u južnom dijelu Kanala. Pored češće *Podocoryne* nađene su pojedine: *Gemmaria, Steenstrupia, Perigonimus, Bougainvillia* i *Slabberia*. *Actinotrocha* je uhvaćena na više mjesta (*C* 18., 20., 28.) i to uvijek kod potezanja iz dubljih slojeva. Copepoda ima razmjerno malo, a Phyllopoda su veoma rijetki (samo *Evadne* na *C* 31 nešto češće). *Phyllosoma*-larve uhvaćene su na *C* 21. i 26. (iz dubljega sloja). Razmjerno su često hvatane larve od *Cirripedia* (metanauplius). Na *C* 26. uhvaćena je trematodska *Cercaria*. Neki Acarid je svuda raširen. Ascidijska larva hvatana je na *C* 18. i 24. (s površine). Od larva Echinodermata ima najviše *Echinopluteusa*, a najmanje *Auricularia* (*Bipinnaria* i *Tornaria* nijesu uopće opažene). *Salpa* je uhvaćena na *C* 24., a riblja jaja i mlađ svuda, ma da rijetko.

U Kanalsko područje pada III. 24-satna postaja (*C* 30.) kod Selaca; opažanja su provedena od 11ʰ a. m. 2. septembra do 11ʰ a. m. 3. septembra. Poprečna ukupna veličina za cijeli sloj iznosi 28·17 cm³, dakle otprilike poprečnu veličinu cijelog Kanalskog područja (25·16 cm³); tablica 5. Maksimum je iznosio 50·71 cm³, a minimum 13·52 cm³, jednoličnost je dakle razdjeljenja za plankton veoma relativna. Najbolje se to vidi odatle, što je u razmaku od dva sata bila

veličina jedamput 15·77 cm³, a drugiput 50·71 cm³. Mi taj pojav shvaćamo ovako: brod je usidren nad mjestom, kojim prolazi dosta jaka struja; kod svakoga lovljenja prolazi drugi dio struje, a u struji je plankton samo relativno podjednako razdijeljen (stanoviti planktonski organizmi prolaze strujom često u većim ili manjim jatima). Ovo nam dakle 24-satno opažanje na istom mjestu pokazuje nejednakost planktona, što ga struja nosi sa sobom. Prema tome nam 24-satna opažanja podavaju sliku kvantitativnoga i kvalitativnoga sastava planktona za cijelo područje u kojem se nalazi mjesto opažanja.

Što se tiče dubljinskog razdjeljenja, otpada poprečno na gornji sloj (1—15 m) 14·26 cm³, a na deblji donji sloj (15—50 m) isto toliko (14·00 cm³), dakle je površinski sloj razmjerno samo nešto obilniji od donjega. U pojedinim je slučajima donji sloj daleko obilniji od gornjega (40·57 cm³ prema 10·14 cm³ u 8. opažanju), a u drugim je slučajima i obrnuto. U poduzetoj seriji opažanja (možda i slučajno) pokazuje površinski plankton od dana prema večeri i noći postepeno padanje množine; prema jutru ga opet ima nešto više.

Tablica 5.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
11ʰ a. m.	22·54	15·77	38·31
1ʰ p. m.	23·66	4·51	28·17
3ʰ p. m.	21·97	3·95	25·92
5ʰ p. m.	19·15	7·89	27·04
7ʰ p. m.	8.45	9·58	18·03
9ʰ p. m.	9·01	4·51	13.52
11ʰ p. m.	3·38	12·39	15·77
1ʰ a. m.	10·14	40·57	50·71
3ʰ a. m.	12·96	32·12	45·08
5ʰ a. m.	10·14	10·14	20·28
7ʰ a. m.	12·96	16·34	29·30
9ʰ a. m.	18·03	14·65	32·68
11ʰ a. m.	12·96	9·58	22·54
Poprečno:	14.26	14·00	28·17

Sastav planktona na toj postaji pokazuje poprečno isti karakter, kao i plankton cijeloga Kanalskoga područja. Fitoplankton je dobro razvijen (pretežno Diatomaceae). Za zooplankton možemo pored onoga, što smo sprijeda rekli, spomenuti još i to, da smo hvatali neizraštene *Cydippe*. Pored pelag. Turbellaria i nectoechaetnih annelidnih larva ima dosta *Trochophora*. U noći je prošlo veliko jato larva od Lamellibranchiata. Veoma su česte gastropodne larve. Nađena je jedna *Bipinnaria*. *Oikopleure* su veoma česte, dok je *Sagitta* rjeđa. Razmjerno su često lovljena riblja jaja i njihov mlađ.

Na Kanalsko područje nadovezuje se naša II. 24-satna postaja (*C* 23.) kod Dolina (Rab), koja stoji na prelazu u Kvarnerol. Opažanja su bila poduzeta od 29. augusta 2ʰ p. m. do 30. augusta 4ʰ a. m., kad se pošlo put Pule po termometre, poradi čega su otpala 4 posljednja opažanja. U kvantitativnom pogledu zaostaje ova postaja za Kanalom (16·50 cm³ prema 25·16 cm³), pa stoji bliže Kvarnerolu (19·66 cm³). Maksimum ukupne veličine iznosi 21·41 cm³, a minimum 10·14 cm³ (razlika od 100%). Gornji sloj (1—15 m) ima poprečno 5·52 cm³ (maksimum 8·45 cm³, minimum od 2·25 cm³), a na donji sloj od 65 m (15—80 m) otpada 11·00 cm³, dakle sadržava gornji sloj razmjerno ipak više (oko 0·37 cm³ na svaki m, a na donji oko 0·17 cm³ po metru); tablica 6.

Tablica 6.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—80 m	Suma
2ʰ p. m.	5·86	11·04	16·90
4ʰ p. m.	3·38	7·89	11·27
6ʰ p. m.	6·76	3·38	10·14
8ʰ p. m.	8·45	13·51	21·41
10ʰ p. m.	5·07	11·83	16·90
12ʰ n.	2·25	18.03	20·28
2ʰ a. m.	6·76	(9·57)	—
4ʰ a. m.	5·63	12·98	18·61
Poprečno:	5·52	11·00	16·50

Kvalitativni je sastav planktona dosta jednoličan. U fitoplanktonu prevlađuju Kremenjašice (*Rhizosolenia*). Zooplankton ima sve osobine Kvarnerola i donekle Kanalskog područja. *Stichoplonche* veoma rijedak, *Acanthometron* čest isto kao i *Zoothamnium*. Nešto manje ima Tintinnida (*Dictiocystis*, *Codonella* i dr.). Od ono malo Hydromedusa ima najviše *Podocoryne*. *Cydippe* veoma rijetka (neizraštena). Razmjerno malo ima annelidskih starijih larva, ali više *Trochophora*. *Actinotrocha* je češće hvatana. *Evadne* dolazi stalno, ali u malom broju; *Podon* je još rjeđi. Uhvaćen je i jedan *Doliolum* (na površini). *Sagitta* je veoma rijetka, a Copelata češća. Jedamput je uhvaćeno nekoliko jaja od *Clupea pilchardus*, a drugi put mlada ribica. Spomenuti je Acarid češće nađen.

Još bismo imali s nekoliko riječi karakterizirati lovinu kod *C* 35. i *C* 36. iz Kvarnera, koja svojim sastavom pokazuje više karakter debelomorskog planktona. Pozicija *C* 36. ove plovidbe ne odgovara točno onoj na karti zabilježenoj, nego leži bliže kopnu. Što se tiče veličine, nalazimo ovdje veće obilje negoli kod Silbe (*C* 11.). (Kod *C* 36. svega 19·15 cm³, za 1—15 m 9·01 cm³, a za donji sloj 10·14 cm³; *C* 35. svega 17·46 cm³, gore 6·76 cm³, dolje 10·70 cm³). Iz toga bi se moglo zaključiti na priticanje planktona iz planktona Riječkog zaliva, koji je ovdje masom obilniji. Pored oblika, koji su zajednički u cijelom području Riječkoga zaliva, Kanala i Kvarnerola, nalazimo ovdje mnogo Narcomedusa (Solmaris; jedan neizrašten oblik), od Siphonophora: *Sphaeronectes*, od Mollusca: *Creseis*, od Tunicata: *Doliolum*, a uhvaćen je i jedan stariji embrionalni oblik Doliola.

Fitoplankton pokazuje kao tipični sastav te sezone: Kremenjašice (*Rhizosolenia*) prevlađuju, a i Peridinea ima mnogo. U svemu prevlađuje ovdje ipak zooplankton (Copepoda ima mnogo, *Noctiluca* srednje). *Sticholonche* nije nikako uhvaćena, ali zato više *Acanthometra*. Tintinnoda ima veoma mnogo, *Zoothamnium* manje nego u ostalim područjima. Od Hydromedusa dolaze i rijetke *Podocoryne* pa *Phialidium*, *Lizzia* i dr. *Auricularia* veoma rijetka, *Ophiopluteus* čest; *Podon* veoma rijedak, *Evadne* češći. Kod *C* 35. uhvaćena je mala *Clupea pilchardus*.

Plankton II. plovidbe.

Iz studija planktona te plovidbe, kako će se pobliže vidjeti, izlazi, da je ovaj put područje Kanala i Riječkog zaliva matica ili nastajalište (propagacioni centar) ogromnih masa fitoplanktona (u prvom redu *Chaetoceras*), koji se drži površinskih 20—25 m. Kuda ove mase istječu, nije se moglo posve ustanoviti, jer nam s jedne strane manjkaju opažanja na *C* 40. i 41. (Prvički prolaz), a s druge strane nemamo opažanja iz Kvarnera uz istarsko kopno, kuda vjerojatno taj plankton otječe. Kod *C* 36. nestaje kao odsječeno te fitoplanktonske mase s površine. Jedino smo kod Paškog prolaza mogli konstatirati prodiranje toga fitoplanktona u Kvarnerol. Na prolazu Povljansko-Ninsko-Ljubačkom nema apsolutno takvoga prodiranja.

U Riječki zaliv pada naših pet postaja: 32., 33. i 34., zatim 1. i 2. Ovdje je plankton najobilniji, a pogotovo fitoplankton prevlađuje više nego igdje drugdje. Pripisujemo to đubrenju (Düngung) sa strane Rječine (Fiumara). Osobito još ističemo, da je površinski plankton bio najobilniji na postaji 33. baš kao i na postaji 27. u Kanalu, u visini Sv. Jurja, a znamo, da na obadvjema ovim mjestima, u Riječkom zalivu kao i kod Sv. Jurja, izviru mnoga podmorska slatkovodna vrela. Prema tome bi dakle podzemne vode, koje taj kraški predjel protječu, makar i profiltrirane, ipak dovodile moru rastopljene soli, kakove su potrebne za hranu bilinama.

Tablica 7

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 32.	40·0	43·0	83·0
C 33.	109·5	31·0	140·5
C 34.	82·5	60·2	142·7
C 35.	62·0	37·0	99·0
C 36.	50·8	3·3	54·1
C 1.	26·7	21·9	48·6
C 2.	22·3	41·2	63·5
C 3.	28·5	28·6	57·1
Poprečno:	52·8	33·2	86·0

Prolazeći kroz Vela Vrata (Canale di Faresina) u Kvarner, pokazuju još postaje 35. i 36. isti karakter planktona, kao i u Riječkom zalivu, samo što množina postepeno pada (vidi table), a pogotovo dolazi između postaje 36. i 37. do nagloga skoka, koji se osobito očituje u površinskom sloju; jer dok postaja 36. iskazuje još 50·8 cm³, nema 37. postaja više od 2·3 cm³.

Dok je za I. plovidbe poprečna količina Riječkog zaliva iznosila 17·46 cm³, iznosi ona sada 86 cm³. Kako i za donji sloj (ispod 15 m) iznosi veličina poprečno 33·2 cm³ (prema 6·76 cm³ kod I. plovidbe), jasno je, da taj ekscesivno razvijeni fitoplankton seže i znatno dublje od 15 m. Gl. tablicu 7.

Glavnu masu fitoplanktona čini *Chaetoceras*, ali ima i mnogo *Rhizosolenia*, *Ceratium-a* i dr. Zooplankton je znatno raznoličniji nego kod

prve vožnje. Pored Cystoflagellata i Tintinnoda osobito su obilno razvijena Radiolaria, poimence *Sticholonche*, koje ima i na površini i dublje dole. Hydromedusa ima malo (*Podocoryne*, *Bougainvillia*). Od Siphonophora vrijedna je spomena *Sphaeronectes* (*C* 32. i 34.; dublji sloj). Neizraštene su *Cydippe* svuda lovljene. *Podon* je veoma rijedak, a od *Evadne* samo je kod *C* 33. jedan primjerak uhvaćen na površini. Cirripedske larve ni Ostracoda nisu nikako, Zoëe češće opažane. Gotovo u svakoj lovini bio je po koji *Creseis*. Tu i tamo uhvaćena je i *Actinotrocha*. Od echinodermskih larva najčešći je *Ophiopluteus*. *Sagitte* ima razmjerno malo, isto tako i Copelata. *Salpa* je uhvaćena samo s površine na *C* 32. Iz dubljega sloja iste postaje imamo riblja jaja i mlađ.

Isporedimo li plankton Riječkoga zaliva s planktonom Kvarnerola u kvantitativnom pogledu, naći ćemo silnu razliku. Još *C* 4. stoji posve pod utjecajem prilika, koje vladaju u Riječkom zalivu (70·9 cm³ planktona). Dalje prema jugu opada naglo množina planktona, osobito na površinskom sloju, gdje od 45·5 cm³ kod *C* 4. pada već kod *C* 5. na 7·1 cm³, dakle se između obadviju postaja nalazi kao odrezano granica površinske fitoplanktonske mase (bar u središnjoj osi Kvarnerola). Tablica 8.

Tablica 8.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m	50—90 m	Suma
C 4.	45·5	21·1	4·3	70·9
C 5.	7·1	13·2	10·8	31·1
C 6.	5·2	13·1	—	18·3
C 7.	5·3	14·0	—	19·3
C 8.	8·0	19·5	—	27·5
C 9.	3·9	13·5	—	17·4
C 10.	1·8	2·0	—	3·8
C 11.	1·7	2·5	—	4·2
C 12.	2·2	2·8	—	5·0
C 13.	2·2	9·8	—	12·0
C 14.	8·2	17·5	—	25·7
Poprečno:	8·2	11·7	—	21·3

Uračunavši i *C* 4. ovamo, pokazuje Kvarnerol poprečno 21·3 cm³ planktonske mase, dakle skoro isto, koliko za naše I. plovidbe. Ne uračunamo li *C* 4., pada taj prosjek na 17·43 cm³, dakle ispod prosjeka, koji smo našli za I. plovidbu. Gornjih 15 m pokazuje isti prosjek kao za I. plovidbe (8·2 cm³ prema 8·34 cm³); ne uračunamo li postaju *C* 4., koja stoji pod utjecajem neobično obilnoga Riječkoga zaliva, pada taj prosjek gotovo za polovinu: 4·56 cm³. Dublji se sloj slabo mijenja.

Došavši iz Riječkog zaliva kroz Mala Vrata u Kvarnerol, prvo je što u oči udara, da fitoplankton postepeno opada, čim se ide više prema jugu. Kvantitet površinskog planktona isto se tako umanjuje, no ne jednomjerno. Još je značajnije, da je množina planktona u dubljim slojevima vode sve veća, ali da se u najdubljim opet umanjuje. Sve to upućuje na struju prema sjevero-zapadu, koja ipak ne dopire do površine, nego se nalazi negdje u sredini vode. Postaja 8., čini se, da najviše pada u os same struje, dočim se postaja 10. nalazi u njezinoj halistasi.

Kod postaje 12. susrećemo *Euchaeta hebes*, *Mecynocera*, *Calanus finmarchicus* i *ranus*, *Hyperia* i t. d., što sve očito pokazuje na južnu provenijenciju. A količina planktona, osobito iz dubljih slojeva, pogotovo nas upućuje na konstruiranje osi struje, koju bismo mogli povući između 13. i 14. postaje, ravno prema 8. postaji, a to se dobro slaže i sa geografskom konfiguracijom.

Postaja 11. (I. 24-satna ili sidrište kod Silbe). Kao kod I. plovidbe, tako možemo i sada konstatirati, da *C* 11. (I. sidrište) stoji više na dohvatu otvorenoga mora, nego Kvarnerola. To se može vidjeti već iz kvantitativnih odnosa. Dok Kvarnerol pokazuje prosjek od 21·3 cm³, nalazimo ovdje samo 4·35 cm³, dakle još znatno manje, negoli za I. plovidbe (9·43 cm³); tablica 9. Za 24-satna opažanja pokazala se relativno jednaka gustoća

Tablica 9.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
12h 15′ p. m.	2·4	2·8	5·2
2h p. m.	2·1	2·2	4·3
4h p. m.	2·8	2·9	5·7
6h p. m.	2·1	2·8	4·9
8h p. m.	0·5	2·0	2·5
10h p. m.	1·7	1·3	3·0
12h n.	0·9	2·3	3·2
2h a. m.	1·8	2·7	4·5
4h a. m.	2·0	6·1	8·1
6h a. m.	0·7	1·7	2·4
8h a. m.	1·5	1·9	3·4
10h a. m.	2·4	2·7	5·1
Poprečno:	1·7	2·5	4·35

planktona (maksimum 8·1 cm³, minimum 2·4 cm³). Dubljinsko je razdjeljenje normalno, jer na gornjih 15 m otpada 1·7 cm³ planktona (0·11 cm³ po metru), na donjih 35 m pak 2·5 cm³ (0·07 cm³ po metru). Prevlađivanje Copepoda, prisutnost Ostracoda, prilično zastupane *Sagitte* i Copelata, a osobito sve manje množine fitoplanktona, sve to podaje planktonu ove postaje izrazit oceanski karakter. Prisutnost pak nekih eksota (n. pr. nekih vrsti Copepoda) pokazuje utjecaj konstantne one struje u Jadranskom moru, koja teče na njegovoj istočnoj strani prema sjevero-zapadu.

Područje Kanala (Canale Maltempo; Canale della Montagna) ili kako ga ukratko zovemo „Kanal", pokazuje sastav, koji slijedi. U cijelom Kanalu prevlađuje fitoplankton, napose dolazi *Chaetoceras* i *Rhizosolenia* u ogromnoj množini. *Acanthometrona* i *Sticholonche* kao i ostalih Radiolaria ima prilično mnogo; Hydromedusa, Siphonophora i *Cydippe* malo. Copepodi su srednje zastupani. Isto vrijedi i za Turbellarije i Annelidne larve. *Sagitta* i Copelata ima manje Ostalo što još dolazi, jesu larve od bentoskih životinja, osobito Mollusca i Echinodermata. Ribljih jaja i mladih riba nema skoro ništa. Dakle u svemu tipički neritički plankton, kako se i s obzirom na geografske prilike moglo očekivati. Što se tiče kvantiteta, to se množina planktona u površinskom sloju osobito ističe na postaji 20., zatim na 26. i 27. Dublji sloj vode ima poprečno mnogo manje planktona, a najdublji ga ima najmanje. Na 22. postaji ima relativno više planktona u dubljini, nego na površini, dočim u apsolutnom pogledu ipak ima i tu u gornjih 15 m veće obilje planktona, negoli u donjih 35 m (u prvom slučaju otpada na svaki metar 0·45 cm³, u drugom samo 0·25 cm³). Tablica 10.

Tablica 10.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m	50—90 m	Suma
C 18.	16·8	9·4	—	26·2
C 19.	14·4	9·7	2·5	26·6
C 20.	24·3	10·0	1·3	35·6
C 21.	4·5	4·3	—	8·8
C 22.	6·8	8·8	—	15·6
C 24.	19·7	11·4	3·4	34·5
C 25.	15·8	5·0	—	28·8
C 26.	104·8	10·8	2·5	118·1
C 27.	109·0	75·0	7·2	191·2
C 28.	43·0	17·2	—	60·2
C 29.	95·0	51·0	—	146·0
C 30.	79·4	7·9	—	87·3
C 31.	50·5	10·0	—	60·5
Poprečno:	45·0	17·7	3·4	64·6

Zanimljivo je isporediti sadanje kvantitativne prilike s onima od I. plovidbe. Za I. plovidbe bio je plankton u području Kanala prilično jednomjerno razdijeljen sa maksimom na krajnjem jugu (Zrmanja); poprečna veličina iznosila je 25·16 cm³. Sad iznosi poprečna veličina 64·6 cm³, a razdjeljenje je veoma nejednako (maksimum kod *C* 27. sa 191·2 cm³, a minimum kod *C* 21. s 8·8 cm³). Onaj prošireni dio Kanala, između Senja i Jablanca, pokazuje najveće obilje, slično kao Riječki zaliv. Drugi je maksimum kod *C* 29. Na najdublji sloj (50—90 m) nije to ekscesivno množanje planktona nikako djelovalo, jer se tu pokazuje još manja vrijednost (3·4 cm³), negoli za I. plovidbe (5·5 cm³). Ni srednji sloj (15—50 m) nije prema prijašnjem stanju poremećen (17·7 cm³ prema 13·53 cm³); ako izuzmemo postaje *C* 27. i 29., onda što više dobivamo, kao kod najdubljeg sloja, još i manju vrijednost (9·5 cm³ prema 13·53 cm³). Tu se nadaje sama od sebe misao, da se zooplankton poradi hrane diže u gornji sloj. Prelazne postaje (*C* 15., 16. i 17.) od juga Kanala prema Kvarnerolu pokazuju u kvantitativnom pogledu isti karakter, kao i južni Kvarnerol (poprečno 3·2 cm³).

Tablica 11.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
2ʰ p. m.	125·5	10·2	135·7
4ʰ p. m.	75·0	16·0	91·0
6ʰ p. m.	82·0	5·5	87·5
8ʰ p. m.	90·0	10·2	100·2
10ʰ p. m.	99·0	8·5	107·5
12ʰ p. m.	70·5	10·5	81·0
2ʰ a. m.	78·8	5·2	84·0
4ʰ a. m.	61·2	5·5	66·7
6ʰ a. m.	70·0	8·5	78·5
8ʰ a. m.	59·5	5·5	65·0
10ʰ a. m.	97·5	4·8	102·3
12ʰ m.	43·8	4·5	48·3
Poprečno:	79·4	7·9	87·3

Malo ćemo se zadržati kod *C* 30. ili III. sidrišta (Selce), koje pripada Kanalskom području i to baš sjevernom dijelu, gdje i onako

ima više planktona. Dok je poprečna veličina za cijelo kanalsko područje 64·6 cm³, nalazimo ovdje 87·3 cm³. Varijacija ukupne veličine kreće se između maksima od 135·7 cm³ i minima od 48·3 cm³. Iz priložene 11. tablice razabira se, da na tom mjestu taj ekscesivni fitoplankton nikako ne ide ispod 15 m dubljine, jer dok je za I. plovidbe prosjek za donji stupac vode iznosio 14·0 cm³, iznosi on sada tek 7·9 cm³, ili 0·31 cm³ na svaki metar, t. j. upravo deset puta manje, nego u gornjem stupcu vode od 15 m (3·1 cm³ na svaki metar).

Glavnu masu planktona čini *Chaetoceras*. Uz *Chaetoceras* dolaze *Rhizosolenia* i druge Diatomaceae. Peridinea ima kao obično (*Ceratium, Peridinium, Ceratocorys* i dr.). Što se tiče zooplanktona, to se s obzirom na dubljinsko razdjeljenje može zabilježiti nekoliko konstatiranih pravilnosti. Dok *Sticholonche* dolazi u većem broju u donjem stupcu vode (slično kao *Noctiluca*, kod koje je to još i većma naglašeno), dotle je *Acanthometron* običniji u gornjih 15 m. *Mitraria* je nađena uvijek samo ispod 15 m dubljine, a i to samo u pojedinim primjercima. *Podon* je lovljen gotovo bez izuzetka samo iz gornjih 15 m (u malenom broju primjeraka). Larvalni oblici *Echinodermata* (osobito *Auricularia*, koja se nalazi sad u posve mladom, nerazvijenom stanju), potječu također iz gornjih 15 m. *Salpe* (koje inače u cijelom području Kanala i Kvarnerola nijesu bile ulovljene) uhvatili smo tek potkraj, i to iz gornjih 15 m; isto vrijedi za *Creseis*, pa *Pilidium*. Nameće se opet misao, da su se tu životinjski konsumenti digli k masi fitoplanktona, kojim se hrane.

Cydippe je bila dosta česta, ali svagda u mlađahnom, nerazvijenom stanju. Od Hydromedusâ je opažena opet *Podocoryne*, zatim *Slabberia* (s pupovima na manubriju), oceanska *Solmaris*, a i *Sphaeronectes*. Tu i tamo nađen je po koji *Doliolum* iz površinskih 15 m (a riblji mlađ samo u jednom slučaju). Upada u oči, da nema ni ovdje, kao ni drugdje, ovaj put one Vorticellinide (*Zoothamnium?*), koja je za prve plovidbe bila tako brojna.

Ovdje možemo nadovezati naše primjedbe i o II. 24-satnoj postaji (*C* 23.) kod Dolina (Rab), gdje se Kanalsko područje veže na Kvarnerol. Na toj postaji nalazimo slične prilike kao i u sjevernom Kvarnerolu. Poprečna veličina planktona za cijeli stupac vode iznosi 19·5 cm³ prema 16·5 cm³ za I. plovidbe (a to se ima odbiti na nešto brojnije razvijen fitoplankton: *Chaetoceras, Rhizosolenia*), dakle upravo kao za cijeli Kvarnerol (19·66 cm³). Tablica 12. Dubljinsko je razdjeljenje normalno: gornji stupac od 15 m pokazuje 10·1 cm³ (prema 5·52 za I. plovidbe), srednji od 25 m 5·7 cm³, a donji od 50 m svega 3·1 cm³. Samo za jednoga opažanja zaostao je srednji stupac (sa 4·8 cm³) za donjim (6·3 cm³).

U zooplanktonu nalazimo *Sticholonche* (u dubljini) znatno manje nego *Acanthometrona* (s površine). *Noctiluca* je srednje zastupana. *Phialidium* je izvađen u malo primjeraka, ali svagda iz najdonjega sloja kao i ostale Hydromeduse, koje potječu iz dubljega sloja (Narcomeduse i osobito *Steenstrupia*). *Cydippe* je izvučena iz svih horizonta (uvijek u neizraštenu stanju). Nectochaetnih annelidskih larva ima više u dubljini negoli na površini. *Mitraria* je svagda izvučena iz dubljine, *Pilidija* nije uopće bilo, kao ni Ostracoda. *Podon* i *Evadne* bili su rijetki. Brachyurne Zoëe veoma su rijetke, pa se drže dublje vode; češće su opaženi Isopodni raci. *Creseis* je bio samo jednom uhvaćen. *Salpa* je nađena u jednom primjerku iz srednjega sloja. Iz najdubljega su sloja izvučena dvaput pojedina riblja jaja. Samo iz srednjeg sloja uhvaćena je pojedina *Actinotrocha*, a Ascidijska larva iz najdubljega sloja.

Napokon ćemo nadovezati nekoliko riječi o postajama *C* 35.—39. Budući da su te postaje na rubu otvorena mora, pokazuju dosta osobitosti prema ostalim našim područjima istra-

Tablica 12.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—40 m	40—90 m	Suma
6h p. m.	12·2	8·7	5·1	26·0
8h p. m.	7·0	4·3	3·4	14·7
10h p. m.	8·2	5·6	2·8	16·6
12h n.	10·9	5·9	3·7	25·5
2h a. m.	10·0	6·5	2·1	18·6
4h a. m.	5·6	5·4	2·8	13·8
6h a. m.	7·0	6·8	3·0	16·8
8h a. m.	12·5	4·8	6·3	23·6
10h a. m.	5·7	5·5	1·8	13·0
12h m.	14·0	6·0	2·7	22·7
2h p. m.	12·0	4·4	2·2	18·6
4h p. m.	16·8	4·7	2·2	23·7
Poprečno:	10·1	5·7	3·1	19·5

živanja. Prije svega pada u oči neobična veličina pojedinih planktontâ (*Sagitta, Diphyes,* Copepoda i dr.), a to očito dolazi odatle, što ovim krajem prolazi glavna izlazna struja Jadranskoga mora, pa zato ti planktonski organizmi nalaze ovdje najpovoljnije uvjete za svoje životne prilike, ili ih pak struja direktno donosi iz južnijih krajeva, gdje te povoljne prilike vladaju, pa tek njihovi descendenti iz zatvorenijih područja padaju na patuljaste forme. I po veličini i po sastavu razlikuje se plankton tih postaja, kao i za I. plovidbe, od planktona nutarnjih područjâ.

Postaje *C* 37. i 38., koje ne stoje nikako pod utjecajem ni Kvarnera ni Kvarnerola, pokazuju tek oko 5 cm³ planktonskoga taloga za cijeli stup vode (u gornjih 15 m 2·3 cm³, a u donjih 25 m 3·4 cm³). Već postaja *C* 39., koja stoji očito pod utjecajem Kvarnerola, pokazuje obilniji plankton: 14·7 cm³. Utjecaj se pak Riječkoga zaliva (odnosno Kvarnera) pogotovo vidi na *C* 36. i to naglo, jer od 4·8 cm³ skače veličina na jedamput na 54·1 cm³. To se ima pripisati nastupu *Chaetocerasa,* jer od tih 54·1 cm³ planktona otpada na sam gornji sloj od 15 m 50·8 cm³, dok na donji stupac otpada tek 3·3 cm³, dakle toliko, koliko smo odredili i kod postaja *C* 37. i 38. Prema Velim Vratima masa je površinskoga fitoplanktona još znatnija (*C* 35. sa 99·0 cm³), ali ovdje zahvaća taj fitoplankton već dublje, jer na 62·0 cm³ za gornjih 15 m otpada 37·0 cm³ na donji sloj. Izgleda, da sredinom Kvarnera (*C* 36.) zakreće glavna uzlazna struja prema istarskom kopnu, uz koje ostavlja Kvarner, pa da se iz Kvarnera toj struji pridružuje izlazna struja na površini.

Vanjsko područje karakterizirano je nastupom Ostracoda (pojedini primjerci iz obadvaju slojeva). Inače su Ostracoda uhvaćena još kod Silbe (*C* 11.) i kod postaja *C* 12. i 14., koje se nastavljaju na *C* 11. Kod tih su postaja uhvaćena Ostracoda samo na površini, a to je znak, da površinom dolazi struja iz otvorenoga mora prema južnom Kvarnerolu i Plavničkom prolazu.

Na više oceanski karakter planktona upućuje nalaz *Hyperia, Aglaura, Solmaris* (i nekih drugih Trachylina), nekih Radiolaria, više *Creseisa, Salpe, Sphaeronectes,* veoma velike *Sagitte* i *Diphyes* i t. d. Od Phyllopoda su uhvaćene tek neke *Evadne,* a samo jedan *Podon* (*C* 36.). Jedno riblje jaje izvučeno je iz dubljega sloja (*C* 37.), a po jedna mlada ribica (*Clupea*) iz dubljega sloja (*C* 38. i 39.). Jedan je primjerak *Doliola* uhvaćen iz dubljega sloja *C* 35. *Acanthometron* i *Sticholonche* dolaze u malenom broju, isto tako i *Noctiluca* podjednako u oba sloja.

2. O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom zavalju.

napisao dr. V. Vouk.

U ovom prethodnom izvještaju bit će govor samo o istraživanju bentosa, budući da je već u općenom izvještaju o planktonu uzet u obzir i fitoplankton, bar koliko se to tiče nekih najmarkantnijih oblika, kao *Chaetoceras, Rhizosolenia, Peridinium, Ceratium.* Obradba fitoplanktona bit će i onako naša osobita zadaća, kad bude sabran materijal u sve četiri godišnje dobe.

Upravo je pedeset godina minulo, što je Lorenz u svome djelu: „Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe“[1] prikazao i vegetacione prilike algâ u Kvarneru, uzevši sasvim originalnim načinom u obzir podmorske klimatičke prilike. Danas je to djelo nesavremeno, koli u sistematskom, toli u biologijskom pogledu. Berthold, od koga imamo najuzorniju obradbu vegetacije algâ za Napuljski zaliv[2], izrazio se o Lorenz-ovu djelu ovako: „.... wenn auch der letztere (Lorenz), trotzdem er mit seltener

[1] Wien, 1863.

[2] Berthold G.: Über die Verteilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. III. Heft 4. 1882. Str. 394.

Energie ganz allein sich drei Jahre hindurch den Untersuchungen widmete, wie ich glaube zeigen zu können, hinsichtlich der Algenflora nicht zu einer richtigen Einsicht in die Gesetze, nach denen dieselbe sich natürlich gliedert, gelangte ....". Poslije Lorenza imamo tek nekoliko prilogâ[1] za poznavanje alga u Kvarneru. Osobito upada u oči, što u Lorenz-ovu djelu nijesu navedena staništa pojedinih facies-a, a niti pojedinih vrsta, tako da nemamo algogeografske slike Kvarnera ni Kvarnerskih otoka; k tomu su i sezonske promjene veoma malo uzete u obzir.

Iz svega izlazi jasno, da je nakon prošlih 50 godina od Lorenz-ova djela nastala upravo nužna revizija vegetacionih prilika Kvarnerskih algâ na posve novom temelju i to ne samo sa sistematskoga. već i sa biologijskoga stajališta. K tomu ćemo pripomenuti, da se Lorenz-ova radnja odnosi na mnogo manji kraj, samo do crte Crni rt (Punta nera)—Jablanac, dok ćemo mi proteg-nuti istraživanje na Kvarnersko zavalje u širem smislu (obale i otoci između istočne obale Istre i cijeloga Hrvatskog Primorja).

Istraživanja su provedena tako, da je svaka zgodna prilika, gdje se brod duže vremena uz obalu ili bar blizu obale zadržao, upotrebljena za obalno istraživanje u barci. Osim toga sam boravio na nekim mjestima Hrvatskog Primorja — s pomoću posebne potpore Jugoslavenske Akademije — i prije i poslije plovidbe „Vile Velebita", istražujući litoralno područje. Za sabiranje algâ služile su mi sprave kao: grabljice (Kratzer) na 4 metra dugoj motici za trganje algâ sa dna, kliješta (Zange) na 4 metra dugoj motici za vađenje manjega kamenja, strugalo sa kesom (Kratzer mit Sack) na isto toliko dugačkoj čvrstoj motici za struganje algâ sa kamenja, a k tomu i prozor za motrenje dna (Guckfenster). Sve su te sprave načinjene po uzoru spravâ c. kr. zoološke postaje u Trstu[2]. Za dubljine veće od 4 metra služilo je dobro i zubalo (Zahnanker), dok se u dubljinama ispod 10 metara upotrebljavala samo velika dredža. Bacanje dredže sa broda, pa dizanje, iziskuje dosta vremena; stoga se moglo dredžati samo na postajama, gdje je bilo više vremena za to.

Za prethodno određenje vrsta za alge služio sam se osobito ovim djelima: Hauck: Die Meeresalgen von Deutschland und Oesterreich[3] i Migula: Algen[4].

Bakar i Bakarski zaliv.

Nekoliko danâ prije polaska na prvu plovidbu „Vile Velebita" upotrijebio sam za proučavanje Bakarskog zaliva, pa sam u tu svrhu prošao čitavim zalivom.

Bakarski je zaliv karakterističan po obilju slatke vode, koja se u nj izlijeva u jakim izvorima duž čitave istočne obale. U samoj luci grada Bakra nalazi se malo povišeno bazen slatke vode (t. zv. Jaz), koja ondje izvire iz jakoga vrela. U tom Jazu nalaze se *Spirogyra* sp. i *Zygnema cruciatum* Ag. zajedno s mahovinom *Fontinalis* sp. Prve dvije alge, koje su prirasle uz kamenje, imadu uzduž i poprijeko jedan metar dugačke konce, koji čine cijele vlasulje u smjeru oticanja vode. *Spirogyru* nijesam mogao odrediti, jer nijesam našao nikakvih zigospora.

U samoj luci veoma su obične Ulva i Enteromorpha-vrste, a njima se pridružuje osobito prema pristaništu parobrodâ za brakičnu vodu karakteristične *Chaetomorpha*-vrste. Na muljevitom dnu luke ima tu i tamo i *Zostera*. Uza sam rub obale raste *Fucus virsoides* sa priraslim *Ectocarpus littoralis*. *Cystosira* sp. u zakržljalom stanju prekrila je dno na mjestima, gdje je tlo kameno; prema pristaništu parobroda nestaje je sve više. Mjesta uz istočnu obalu: Podbok, Škalje i Potočine obiluju slatkom vodom, a tlo je prekriveno okruglim kamenjem, koje je

---

[1] G. Matisz sabirao je samo u okolini Rijeke, Sušaka i Opatije. (La vita vegetale nel Quarnero; Mitteil. des naturwissensch. Klubs. Fiume 1897).

A. Hansgirg: Beiträge zur Kenntnis der quarnerischen und dalmatinischen Meeresalgen. Oest. bot. Zeitschrift, 1889. Jahrg. 39.

[2] Na ovome mjestu dužnost mi je zahvaliti ravnatelju pomenute postaje prof. dr. I. C. Cori-u za usluge, koje mi je iskazao kod dobave sprava.

[3] Rabenhorst: Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz. 2. Bd. Leipzig.

[4] Thome: Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. VI. Kryptogamen-Flora. 1907.

tu i tamo obraslo sa *Gelidium pussillum*. I dalje od Potočina prema Dobri i Kovačevu prekriveno je tlo takovim kamenjem, koje je posve obraslo *Dasycladus clavaeformis*-om; taj čini ovdje čitave formacije na stotine metara uzduž obale. Uz *Dasycladus* nalazi se i zakržljala *Laurencia obtusa(?)*, a dalje prema Bakarcu isto tako zakržljala *Acetabularia mediterranea* u dosta velikoj množini. Takove formacije sežu najdublje do 3 metra, a onda počinju duž čitave obale protegnute *Zostera*-livade.

Druga, t. j. zapadna strana Bakarskog zaliva, počevši od Bakra prema Mandraću i Sarzinovu pa sve do rta Zrna ili Podrta, jednako je jednolična. Gdje je mulj, tu je i *Zostera*, a inače tu i tamo na kamenju zakržljala *Cystosira*, u velikoj množini različne *Cladophoraceae*, dočim je malo okruglo kamenje obraslo mjestimice posvema *Dasycladus*-om.

Tek kod Podrta i Babnova počinje ponešto pećinasto tlo; tim se mijenja i vegetacija. Na podmorskim pećinama uspijeva bujno *Cystosira abrotanifolia* obrasla sa *Corallina* sp., *Rhodymenia Palmetta*, *Chrysimenia uvaria* i *Peysonellia Squamaria*. Isti karakter ima i obala kod Kavranića (Gavranić) prema Bakarcu. Tamo dalje od Babnoga[1] u dubljini do 3 metra prekrito je tlo okruglim, sad većim sad manjim kamenjem, koje je tu potpuno obraslo sa *Acetabularia mediterranea*, tako da je cijelo dno upravo prekriveno bijelim plaštem. Ta formacija Acetabularie proteže se na kojih 200 metara. Ova ista obala gubi prema rtu Sridnji (Zrinj?) svoju bujnost.

Sabrane su alge, koje slijede:

Schizophyceae.

Rivularia polyotis (Ag.) Born. et Flah. Kod Potočina na obalnom kamenju (supralitoralno), +.[2]
Lyngbia livida Ardiss., na *Vaucheria* epifitična; *rr*, Babnovo.
Calothrix aeruginea (Kütz.) Thur., na *Vaucheria dichotoma*, *rr*, Babnovo.
Goniotrichum Cornu Cervi Reinsch. Jedan jedini primjerak na *Gelidium pussillum*, *rr*, Babnovo.
Lyngbia gracilis (Menegh.) Rabenh., na *Chaetomorpha Linum* epifit., *rr*, Sarzinovo.
Oscillaria subsalsa Ag., na *Polysiphonia secunda*, epifit., Crno prema Bakarcu, *rr*.
Arthrospira sp. zajedno sa *Cladophora gracilis*; Potočine, *r*.

Chlorophyceae.

Chaetomorpha Linum (Fl. Dan.) Kütz., Babnovo, Sarzinovo, 0·5—3 metra, *c*.
Chaetomorpha sp. Babnovo, Podrt, *r*.
Chaetomorpha chlorotica Kütz., Kavranić kod Bakarca, Potočine, Škalje, Podbok, 0·5—3 m, *cc*.
Cladophora scoparioides Hauck., Babnovo, Podrt, Mandrać; 0—1 m, +.
Cladophora repens J. Ag., Babnovo, Podrt, 0—1 m, *r*.
Cladophora crystallina (Roth.) Kg., Bakarac, *r*.
Cladophora sp. Kavranić kod Bakarca, *r*.
Cladophora sp. obrasla sasvim *Fucus virsoides* u maloj lučici na Mandraću, 0—¼ m.
Cladophora prolifera (Roth.) Kütz., Crno prema Bakarcu, kamenje sasvim obraslo. 0—½ m, *c*. Isto i na Mandraću.
Cladophora Rudolphiana (Ag.) Harv., Crno prema Bakarcu, Kovačevo, +.
Cladophora brachyloclona Mont., Mandrać, 0·5—1 m, *r*, (nova vrsta za floru Jadranskoga mora?).
Cladophora gracilis (Griff.) Kütz., Mandrać, Potočine, 0—1 m, +.
Cladophora nitida Kg., Škalje, Podbok, +.
Cladophora Echinus (Bias) Kütz.? Babnovo.
Enteromorpha intestinalis (L.) Link., u Bakarskoj luci, kod pristaništa parobroda, *cc*.

---

[1] Narod zove to mjesto i „Djed i baba“ po dvjema velikim pećinama, koje se nalaze uz obalu.

[2] I ovdje znači opet: *cc* = veoma često, *c* = često, + = niti često niti rijetko, *r* = rijetko, *rr* = jako rijetko.

Enteromorpha compressa (L.), Grev., Bakar, u luci, *c.*
Enteromorpha minima Näg., Potočine, *r.*
Enteromorpha Jürgensii Kütz., Babnovo, Podrt, *r.*
Enteromorpha clathrata J. Ag., Kod rta Sridnji (Zrinj), +.
Enteromorpha fucicola (Menegh.) Kg., na Mandraću, kao prevlaka na *Fucus virsoides.*
Enteromorpha plumosa Kg., kod rta Sridnji, +.
Ulva Lactuca Ag. U luci Bakra i Bakarca, *c.*
Valonia utricularis (Roth.) Crno prema Bakarcu na kamenju, Babnovo na Cystosiri, *c.*
Valonia Aegagropila Ag. Kod rta Sridnji, +.
Acetabularia mediterranea Lamour. Na sjevernoj strani drvenoga mola tvornice cementa u velikoj množini i do 5 metara dubljine; iza Babnova pravi cijelu formaciju; kod Kovačeva i Crnoga zakržljala je ta vrsta, ali je ima mnogo.
Dasycladus clavaeformis (Roth.) Ag. Sarzinovo, Podbok, Kovačevo, Dobra, Crno, 0·5—3 m, *cc.*
Vaucheria littoralis f. *marina* (L.) Ag. Babnovo, 0—0·5, *rr.*

Phaeophyceae.

Ectocarpus littoralis (L.) Ag. = *Pilayella littoralis* L. Kjellm. U Bakarskoj luci epifit. na Fucus virsoides, također na tunerskim mrežama, 0—½ m, *cc.*
Fucus virsoides (J.) Ag. na rubu obale u luci, *c;* kod Kavranića i Kraljevice na kamenju, *cc.*
Padina Pavonia (L.) Gaillon; U Bakarskoj luci, Sarzinovo, Podrt, Babnovo, rt Sridnji, Kraljevica, 0·5—3 m, *c.*
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour; kod Bakarca iza tunera prema Kavraniću, +.
Dictyota linearis Ag., Podrt, zajedno sa *Laurencia obtusa,* 1—2 m, +.
Sphacelaria plumula Zanard. Babnovo, Zrno, Crno, Bakarac, +.
Sphacelaria pennata (Huds.) Lyngb., Babnovo, Podrt, *r.*
Sphacelaria cirrhosa (Roth.) Ag., Babnovo, Kavranić, Bakarac, Sridnji, svuda obrasla Cistosiru, *c.*
Cystosira abrotanifolia Ag., Babnovo, Podrt, Kavranić, *cc,* 1—5 m.
Cystosira corniculata (Wulf.) Zanard., Kavranić.
Cystosira sp. Zakržljala vrsta svuda na kamenju, gdje ima slatke vode, 1—3 m, u luci, Škalje, Podbok, +.

Rhodophyceae.

Laurencia radicans Kütz., Babnovo, na Cistosiri, +.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, *cc.*
Laurencia sp. Zakržljala vrsta, valjada *L. obtusa* zajedno sa *Dasycladus,* obrasla kamenje; Škalje, Kovačevo, *c.*
Polysiphonia fastigiata (Roth.) Grev., Podrt, Babnovo, (nova vrsta za floru Jadranskoga mora?), *rr.*
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng.; Babnovo, Zrno, Crno, Sridnji, Potočine, *cc.*
Polysiphonia rigens (Schousb.) Zanard., Babnovo Podrt, *c.*
Polysiphonia sp. sa 16—20 pericentrala naliči na *P. nigrescens* (Dilw.) Grev. na zakržljaloj Laurenciji, Potočine, +.
Polysiphonia sp., obrasla *Fucus virsoides* zajedno sa *Enteromorpha fucicola* i *Cladophora scoparioides,* Mandrać, +.
Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag. Na stablu od Cistosire; Babnovo, Podrt, Kavranić, *c.*
Rhodymenia Palmetta (Esper.) Grev., zajedno sa *Chrysimenia uvaria, c.*
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne, Kavranić na Cistosiri, *c.*
Peysonellia rubra (Grev.) J. Ag. Podrt, Babnovo, na Cistosiri, *c.*
Alsidium Helminthochortos (Latour.) Kütz., na Cistosiri, *r,* Babnovo.
Ceramium tenuissimum (Zyngb.) J. Ag. Podrt, Zrno, Babnovo, Kovačevo, +.
Gelidium miniatum (Lamour) Kütz. obrasao grozdove od *Chrysimenia uvaria,* +.

Gelidium pussillum (Stackgh.) Le Jol., Babnovo, obrasao krpice od *Peysonellia rubra;* kod Škalja i Podboka obrasao kamenje, *cc.*
Griffitsia sp., Podrt, Babnovo, *rr.*
Melobesia membranacea (Esper.) Lamour; epifit. na *Cladophora scoparioides, r.*
Wrangelia penicillata Ag., Kavranić, Carevo, Sridnji, *c.*
Nitophyllum punctatum (Stack.) Harv.?, samo jedan mali (1 cm dugi) primjerak. Babnovo, *rr.*
Callithamnion subtilissimum (De Not.) = *Scirospora subtilissima* (De Not.), Babnovo, Podrt, *rr.*
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv. Babnovo, Zrno, +.
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., Crno, Bakarac, tu i tamo po koji kržljavi primjerak, *rr.*
Corallina rubens L., Škalje, Podbok, obrasla Cladophora prolifera, +.
Corallina sp., Kovačevo, Dobra, *rr;* pojedini veliki primjerci na kamenju u dubljini od 2—4 m.

Sasvim je prirodno, da ovim popisom nije broj algâ Bakarskoga zaliva ni pošto iscrpen, jer treba proučiti floru u sve četiri godišnje dobe. Za vrijeme druge plovidbe „Vile Velebita" u mjesecu novembru naišao sam na žalost i dan prije i dan poslije plovidbe na ružno vrijeme, tako da je sabiranje bilo nemoguće.

Uza sve to vidi se već iz ovog prethodnoga i nepotpunoga popisa algâ bar donekle karakter morske vegetacije Bakarskoga zaliva. *Chlorophyceae* i brojem i vrstama prevladavaju *Phaeophyceae* i *Rhodophyceae,* koje su posljednje zastupane sa razmjerno malo vrsta na pećinastom tlu kod Podrta, Babnova i Kavranića. Uzrok za to, što prevladavaju *Chlorophyceae,* bit će da je velika množina slatke vode. Sa nekoliko mjesta uzeo sam 23. augusta za tu svrhu uzorke morske vode, koje je prof. F. Šandor istražio pogledom na slanost. Rezultat je bio ovaj:

Primorje, pristanište parobroda	27·32‰
Podbok	27·59‰
Škalje	24·27‰
Rt od Zrna (Podrt)	30·93‰.

Salinitet je mora izvan Bakarskoga zaliva po prilici oko 37‰, dakle je Bakarski zaliv karakteriziran veoma malenim salinitetom.

Dno je sa istočne strane zaliva, počevši od kojih 10—15 metara od obale, posve muljevito; tu do dubljine od 10 metara dobro uspijeva *Zostera marina* L., a prema Bakarcu *Zostera nana* Roth, koja tamo čini cijele livade.

Slika morske vegetacije Bakarskoga zaliva biti će potpuna istom poslije opažanja u sve četiri godišnje dobe, pa se nadam, da ću je moći skoro prikazati u posebnoj raspravi.

Selce—Crikvenica.

Dne 2. septembra stigla je „Vila Velebita" do drugoga sidrišta (30. postaja) pred Selce. Budući, da se brod na tome mjestu zadržavao 24 sata, upotrijebio sam priliku, da obađem čitavu obalu od Selca do Crikvenice. Cijeli taj predjel karakteriziran je *Zosterom.* U samoj luci (Selce i Crikvenica) i svuda, gdje ima mulja, prevladava *Zostera. Ulva* i *Enteromorpha*-vrste, pa k tomu *Fucus* jesu i ovdje, kao svuda, stanovnici lukâ. Od Selca prema Crikvenici prekriveno je dno do dubljine od koja 2 metra okruglim kamenjem, na kojemu je rasla *Laurencia paniculata,* tu i tamo *Corallina* sp., a dosta često i *Acetabularia,* pa *Padina.* Na ovećem kamenju ima ponešto i *Cystosire,* a na rubovima kamenja dolazi *Fucus.* U dubljini od koja 2 metra, pa dalje, počinju livade Zostere. U svemu se može reći, da je ovdje vegetacija veoma mršava.

Za Crikvenički okolinu značajne su još vrste: *Codium tomentosum, Chaetomorpha chlorotica* i *Hypnea musciformis.*

Kod druge plovidbe stigla je „Vila Velebita" u Selce 22. septembra; tom sam prilikom prošao obalu južno od mjesta Selce. Tu je tlo ponešto pećinasto, pa na njemu ima i *Cystosire,* koja je obrasla sjajno-zelenom *Anadyomene stellata,* a ta je značajna za jesensku sezonu. Tu i tamo ima dosta *Halimeda Tuna,* rijetko se može naći *Acetabularia mediterranea,* dok je na nekim mjestima manje kamenje potpuno obraslo vrstom *Dasycladus clavaeformis.*

U svemu sam sabrao (za vrijeme obadvaju putovanja) u tome kraju ove alge:

Chlorophyceae.

Cladophora repens (J. Ag.) Harv., na Cistosiri 1—3 m, +.
Cladophora prolifera (Roth.) Kütz. Na kamenju 0—1 m, +.
Cladophora crystallina (Roth.) Kütz. U Crikveničkoj luci, 0—0·5 m, +.
Cladophora scoparioides Hauck., u luci Selce, +.
Cladophora sp. Veoma malen oblik, tek 5 mm visok, epifitički na *Spyridia filamentosa.*
Codium tomentosum (Huds.) Stack. f. *candelabrum* Schiller, u Crikveničkoj luci, *c;* 1—3 m.
Codium adhaerens (Cabebra) Ag. Uz obalu južno od Selca, 0·5—2 m, *r.*
Chaetomorpha chlorotica Kütz., u Crikveničkoj luci, 0—1 m, *cc.*
Valonia utricularis (Roth.) Ag., na Cistosiri, *c.*
Bryopsis disticha J. Ag., Crikvenica, *r.*
Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, uz obalu južno od Selca, 1—3 m, +.
Ulva Lactuca (L.) Le Jol., *cc.*
Dasycladus clavaeformis (Roth.) Ag., Selce, +.
Acetabularia mediterranea Lamour. Uz obalu od Selca prema Crikvenici, 0·5—3 m, *c.*

Phaeophyceae.

Padina Pavonia (L.) Gaillon; između Selca i Crikvenice, 1—2 metra, *c.*
Sphacelaria cirrhosa (Roth.) Ag., Selce, +.
Sphacelaria radicans (Dilw.) Ag.; čini klupko sa *Laurencia-, Spyridia-* i *Cladophora*-vrstama.
Sphacelaria irregularis Kütz., +.
Sphacelaria pennata (Huds.) Lyngb., obrasla vrstu *Polysiphonia fruticulosa, c.*
Ectocarpus irregularis Kütz., Fucus obrasao posvema, *c.*
Ectocarpus terminalis Kg., na *Fucus virsoides,* + (nova vrsta za Jadransko more?).
Fucus virsoides J. Ag. Svuda na rubu mora na kamenju i uz molo, *c.*
Cladostephus verticillatus (Light.) Ag., *rr,* Selce.
Cystosira abrotanifolia Ag., *c.*
Cystosira amentacea Bory, 0—2 m, +.

Rhodophyceae.

Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., u Selcu i Crikvenici, 0·5—2 m., *cc.*
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng. +.
Polysiphonia rigens (Schousb.) Zanard. +.
Polysiphonia secunda (Ag.) Zanard. = *Herposiphonia secunda* (Ag.) Nägeli, na *Sphacelarii* i *Spyridii* epifitična sa veoma zavinutim vršcima.
Polysiphonia tenella (Ag.) J. Ag., Crikvenica, +.
Laurencia paniculata (Ag.) Kütz., sa tetrasporangijima, već požutjala (ljeti), *c.*
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, Selce na južnoj obali, +.
Ricardia Montagnei Derb. et Sol., parasitična na *Laurencia obtusa,* sa tetrasporangijima i anteridijima, kod Selca u novembru, *rr.*
Corrallina rubens L., čini klupko sa *Laurencia obtusa* i *Sphacelaria radicans.*
Corrallina corniculata L. U novembru kod Selca, +.
Corallina sp. Između Selca i Crikvenice; 0·5—2 m, *c.*
Wrangelia penicillata Ag. Crikvenica i Selce, +; u novembru sa tetrasporangijima i cistokarpima.
Gracilaria (Hypnea) armata (Ag.) J. Ag., *rr.*
Melobesia Corallinae Crouan; na Corallini, +.
Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag., +.
Ceramium radiculosum Grun. Veoma sitna zajedno sa *Polysiphonia* sp., čini jastučiće; južno od Selca, +.
Ceramium ciliatum ß. *echinatum* Hauck, *r.*
Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour, u Crikveničkoj luci prema gradskom kupalištu, *cc.*
Halodictyon mirabile Zanard., *rr.*

Sv. Juraj.

Poslije prve plovidbe „Vile Velebita“ upotrijebio sam još nekoliko slobodnih dana, pa sam se prvim parobrodom odvezao do Sv. Jurja kod Senja. Poradi silne bure mogao sam od 4 dana (9., 10., 11. i 12. septembra) sabirati samo jedan dan.

Oko otočića „Lisac“ pred samom lukom obala je dosta krševita, uza to što se algâ tiče veoma pusta. Javlja se samo *Cystosira* sp., uz nju jedino još ponešto *Padina*.

Obala je počevši od luke prema Žrnovnici puna obalnih i podmorskih jakih vrela, zato se mogla očekivati veoma slaba flora; naprotiv je flora toga kraja dosta obilna.

Već u samoj luci počinje formacija *Codium tomentosum* (Codietum-facies po Lorenz-u), kojega ovdje ima sve do rta Kola prema Žrnovnici veoma mnogo. Na *Codium*-u dolazi ovdje epifitično *Wrangelia penicillata* i *Liagora viscida*. Osim toga su se dosta bujno razvile različne *Cystosirae* i *Cladophoraceae*. Pače i kod vrutaka u dražici kod rta Kola našao sam obilnu vegetaciju, u kojoj nijesu manjkale niti *Rodophyceae*. Među ostalim ima ovdje i jedna *Chaetomorpha*-vrsta, koja je svojim oblikom veoma karakteristična i koja naliči na *Ch. brachyloclona*, premda je po svojem obliku posve osobita. Više na supstratu priraslih robusnih niti spleteno je gotovo u jedan perčin, tako da istom više takovih individua čini jedan cenobij. Čini se, da je tomu pletenju uzrok jaki tijek vode iz vrutaka, protiv kojega imaju ovako spleteni individui jaču otpornu snagu. Da li se tu radi o posve novoj vrsti ili samo o novom obliku, pokazat će točniji i pobliži studij te zanimljive alge.

Dne 21. septembra 1913. nalazila se (za vrijeme druge plovidbe) „Vila Velebita“ pred Sv. Jurjem kod 27. postaje. Budući da sam prvi put od prije spomenute *Chaetomorpha*-vrsti malo sabrao, upotrijebio sam ovu stanku, i posjetio ponovno dražicu kod rta Kola, pa sam sabrao dosta materijala za podrobnije istraživanje.

Sabrane su ove alge:

Chlorophyceae.

Chaetomorpha sp. U vrucima kod rta Kola, 0·5—2 m, *cc*, (nova vrsta?).
Chaetomorpha tortuosa (J. Ag.) Kütz., na Cistosiri, *c*.
Cladophora pellucida (Huds.) Kütz. Grmići 1—2 cm visoki, 0—0·5 m, +.
Cladophora prolifera (Roth.) Kütz., *cc*.
Codium tomentosum (Huds.) Stackgh.; u luci pa sve do rta Kola, veliki lijepi primjerci, 1—4 m, čine cijele formacije, *cc*.
Codium adhaerens (Cabebra) Ag., +.
Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, u vrucima i kraj njih, 1—4 m, veoma veliki i lijepi primjerci, dosta splošteni, *c*.

Phaeophyceae.

Sphacelaria cirrhosa (Roth.) Ag., obrasla vrstu *Peysonellia Squamaria, r*.
Sphacelaria scoparia (L.) Lyngb., +.
Sphacelaria cirrhosa-irregularis Hauck.; na Corallini, +.
Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag., 1—4 m, *c*.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour; ima je i u vrucima, +.
Padina Pavonia (L.) Gaillon, svuda obična vrsta.
Cystosira abrotanifolia Ag., 1—5 m, *c*.
Cystosira corniculata (Wulf.) Zanard., 0—1 ili 2 m, +.
Cystosira amentacea Bory., 1—2 m, +.

Rhodophyceae.

Polysiphonia tenerrima Kütz., u luci uz rub mora, *c*.
Polysiphonia secunda (Ag.) Zanard., na Cistosiri.
Corallina rubens L., u velikoj množini, 0—0·5 m.
Corallina virgata Zanard., +.

Corallina sp., 1—3 m., *c.*
Melobesia Corallinae Crouan., *c.*
Rhodymenia Palmetta (Esper.)Grev., na Cistosiri kraj vrutaka 2—5 m, +.
Peysonellia Squamaria (Gmel.) Decne., na Cistosiri kraj vrutaka kod rta Kola, *c.*
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., +.
Wrangelia penicillata Ag., na Codium tomentosum epifitična, *c.*
Dudresnaya coccinea (Ag.) Crouan, 1—3 m, *r.*
Liagora viscida (Forsk.) Ag., na *Codium tomentosum* epifitična, *c.*
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, +.
Laurencia radicans Kütz. U vrucima, +.
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., 2—4 m, u vrucima, *r.*

Jablanac.

Dne 29. augusta na večer doplovili smo do Jablanca. Drugi dan u jutro obišao sam barkom najbližu okolicu, samu luku i cijeli Jablanački zaton. U luci se tu i tamo u mulju nalazi *Zostera*, dok na kamenom dnu prevladava *Codium tomentosum*, zajedno sa *Dictyota dichotoma* i *Padina Pavonia*. Obala je sva krševita, ali obilna algama. Uz rub mora na kamenju proteže se lijepo crvena *Corallina rubens*. U svemu sam ovdje sabrao ove alge:

Chlorophyceae.

Chaetomorpha Linum (Fl. Dau.) Kütz., u luci, +.
Cladophora prolifera (Roth.) Kütz., uz obalu na kamenju, 0—0·5 m, *c.*
Cladophora sp.
Enteromorpha ramulosa (Engl. Bot.) Hook, +.
Codium tomentosum (Huds.) Stackgh., u luci, *c.*
Valonia utricularis (Roth.) Ag., na Cistosiri, *c.*
Halimeda Tuna (Ellic et Sol.) Lamour, veoma maleni, samo do 3 cm visoki primjerci, 0·5—2 m, +.
Derbesia Lamourouxi (J. Ag.) Sol.

Phaeophyceae.

Padina Pavonia (L.) Gaillon, 1—4 m, *cc.*
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, *c.*
Dictyota linearis Ag., *c.*
Hydroclathrus sinuosus (Roth.) Zanard., u luci, *r.*
Sphacelaria scoparia (L.) Lyngb., +.
Sphacelaria plumula Zanard., *r.*
Sphacelaria cirrhosa-irregularis (Roth.) Ag., epifitična na *Spyridia filamentosa* u velikoj množini.
Stilophora rhizodes (Ehrb.) J. Ag., *r.*
Cystosira abrotanifolia Ag., *c.*
Cystosira crinita (Desf.) Duby.
Cystosira amentacea Bory.

Rhodophyceae.

Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., u luci do 3 m, *cc.*
Corallina rubens L., na rubu mora, *c.*
Corallina virgata Zanard., 1—4 m, *c.*
Peysonellia rubra (Grev.) J. Ag., na Cistosiri.
Peysonellia Squamaria (Gmel.) Decne, na Cistosiri, +.
Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag., +.
Ceramium cinnabarinum (Grat.) Hauck, +.
Ceramium ciliatum (Ellis.) Ducl., +.
Laurencia obtusa-gracilis Kütz., *r.*
Laurencia obtusa-crucifera Hauck.
Gelidium latifolium Born., *r.*
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng.
Polysiphonia tripinnata J. Ag.
Halodictyon mirabile Zanard., *r.*

Rab.

U Rabu sam sabirao kod prve i druge plovidbe. Prvi sam put obišao otočić, koji se nalazi pred lukom, a drugi put još i istočnu obalu zaliva sv. Eufemije.

Zapadna strana otočića više je krševita, dok je istočna strana više muljevita; s tim je u suglasju i karakter vegetacije. U ljeti (26. augusta) našao sam tu uz Cistosire lijepe primjerke Padina Pavonia i dosta mnogo Acetabularia. *Spyridia filamentosa* i *Wrangelia penicillata* od Rhodophycea čine znatan sastavni dio vegetacije. U jeseni je karakteristična *Sargassum linifolium*, a na Cystosiri *Anadyomene stellata*.

Chlorophyceae.

Codium Bursa (L.) Ag., u dubljini od 2—4 m. *r.*
Anadyomene stellata (Wulf.) Ag., u jeseni na Cistosiri, *cc.*
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne, u dubljini od 3 m.
Vaucheria littorea Hofm. Bang., *r.*

Phaeophyceae.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, +.
Dictyota linearis Ag., *c.*
Sphacelaria radicans Dilw., *c.*
Sphacelaria cirrhosa Kütz., +.
Padina Pavonia (L.) Gaillon, 1—5 m. *cc.*
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag., 1—3 m. u jeseni, *c.*
Cystosira abrotanifolia Ag., *c.*
Cystosira sp., +.

Rhodophyceae.

Wrangelia penicillata Ag., veoma obična. *cc*, sa cistokarpima u jeseni.
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., *cc.*
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, *c.*
Laurencia radicans Kütz.
Ceramium radiculosum Grun., +.
Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag., +.
Polysiphonia rigens (Schousb.) Zanard., na Laurenciji.
Corallina rubens L.

Silba.

Na zapadnoj obali otoka Silbe i to u blizini mjesta Silbe sabirao sam u ljetnoj i u jesenskoj sezoni 27. augusta i 18. septembra). Tlo je u luci Silbe prekrito vegetacijom, kakove inače u lukama ne nalazimo. Na pećinastu dosta ravnu tlu nalazimo tu *Cystosira*-vegetaciju, koju prati jedna bujno razvita *Laurencia* sp., no ta je u to doba već požutjela a i pozelenila. U jeseni sam našao ovdje kao i na drugim staništima *Anadyomene stellata*, koja je Cistosire posve obrasla. Uz *Anadyomene* našao sam i vrstu *Corallina officinalis*, razvitu u velikoj množini.

Chlorophyceae.

Cladophora fracta (Pl. Dan.) Kütz. F. *marina*, +.
Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour., u jeseni sa proliferacijama.
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne, 1—3 m. +.
Anadyomene stellata (Wulf.) Ag. na Cistosiri u jeseni, *cc.*

Phaeophyceae.

Sphacelaria filicina (Grat.) Ag. *r.*
Sphacelaria plumula, Zanard., na Laurenciji, +.
Sphacelaria cirrhosa f. irregularis, Kütz., obrasla Cistosiru, *c.*

Padina Pavonia (L.) Gaillon, samo u ljeti, *c.*
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, +.
Dictyota linearis, Ag., *c*, na Cystosiri.
Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour., *r*, veoma maleni primjerci.
Castanea fistulosa (Zanard.) Derb., jedan jedini kržljavi primjerak.
Cystosira abrotanifolia Ag., 1—4 m, *c.*
Cystosira barbata (Good. et Woodw.) Ag., +.

Rhodophyceae.

Laurencia sp., ljeti u velikoj množini, ali već požutjeli i pozelenjeli primjerci.
Crouania attenuata (Bornem.) J. Ag., *r.*
Corallina officinalis L., u jeseni, *cc.*
Corallina sp.
Polysiphonia rigens (Schousb.) Zanard., +.
Rhodymenia Palmetta (Esper.) Grev., na Cistosiri.
Peysonellia Squamaria (Gmel.) Decne, zajedno sa Rhodimenia i Chrysimenia, na Cistosiri.
Rytiphlea tinctoria (Clem.) Ag., *r.*
Wrangelia penicillata Ag., sa tetrasporangijima i cistokarpima u jeseni.

Dredžanje.[1]

I. Dne 26. augusta 1913. bačena je dredža pred mjestom Rabom u dubljini od kojih 30 metara. Tlo je posve muljevito bez ikakve vegetacije.

II. Na sidrištu kod 11. postaje bačena je dredža više puta, i to u smjeru prema obali otoka Silbe. Tlo je fino-pjeskovito. Dubljina iznosi oko 40 metara. U svemu sam tu zabilježio ove vrste:

Valonia utricularis (Roth.) Ag., +.
Codium Bursa (L.) Ag., +.
Sphacelaria filicina (Grot.) Ag., +.
Sphacelaria irregularis Kütz., +.
Sphacelaria furcigera Kg., *r.*
Cystosira sp., *rr.*
Sporochnus pedunculatus (Huds.) Ag., *r.*
Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour, *cc.*
Polysiphonia byssoides (Good. et Wood.) Grev., sa cistokarpima.
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng., „bez kore", +.
Polysiphonia pulvinata Kütz., *r.*
Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag., +.
Laurencia obtusa f. genuina, Hauck, +.
Laurencia radicans Kütz.
Callithamnion seirospermum, Griff., +.
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., *r.*
Halodictyon mirabile Zanard., +.
Desmarestia sp., *rr.*
Corallina sp.
Lithophyllum sp., *c.*

III. Dne 28. augusta 1913. bačena je dredža iza 16. postaje u Ninskom zalivu; dubljina iznosi oko 10—15 metara. Tlo je dijelom pjeskovito, dijelom muljevito. Dredža je bila puna spužava, školjaka pa Lithothamnium-vrsta; na ovima je prirasla množina različnih alga, a među njima kao karakteristične: *Udotea Desfontainii, Codium Bursa, Valonia macrophysa,* pa *Vidalia volubilis* sa nerazdružívom *Rytiphlea tinctoria*. Na mulju je bilo dosta Zostere.

Zabilježio sam ove vrste:

---

[1] Gledaj kartu, priloženu ovim izvještajima u uvodu na str. 2., gdje su mjesta dredžanja označena crvenim točkama.

Valonia machrophysa Kütz., *cc.*
Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, veoma maleni, tek 3—5 cm visoki primjerci, *cc.*
Codium Bursa (L.) Ag., *cc.*
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour., sa anteridijima, *c.*
Polysiphonia collabens (Ag.) Kütz., prirasla na Laurenciji, sa cistokarpima, +.
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng., +.
Polysiphonia rigens (Schonsb.) Zanard., +.
Polysiphonia sp.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, *c.*
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., *cc.*
Vidalia sp., veoma široka, niska i jako nazubljena, *c.*
Rytiphlea tinctoria (Clem.) Ag., *cc.*
Halodyction mirabile Zanard., *c.*
Alsidium Helminthochortos (Latour) Kütz., *r.*
Dasya Wurdemanii Bail., +.
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv., +.
Gracilaria sp.
Rhodymenia sp.
Lithothamnion crassum Phil., *cc.*
Lithothamnion mammillosum Hauck, *c.*
Lithophyllum expansum Phil., *cc.*

IV. Dne 1. septembra 1913. kod otoka Dolina na sidrištu kod 23. postaje bačena je dredža dvaput. Tlo je pjeskovito-tvrdo. Dubljina iznosi 90 metara. Vegetacija nije osobita.

V. Dne 3. septembra 1913. Na povratku „Vile Velebita“ bačena je dredža na početku Bakarskoga zaliva, u sredini između Babnova i Crnoga. Tlo je muljevito, a vegetacije nema.

VI. Dne 17. novembra 1913. Kod sidrišta na zapadnoj strani otoka Silbe kod 11. postaje bačena je dredža dvaput, ali sa dosta slabim rezultatom. U svemu sam mogao zabilježiti tek nekoliko algâ:

Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour, veoma uskolisna, *cc.*
Kallimenia microphylla J. Ag., *c;* na školjkama +.
Lithothamnion sp.

VII. U zalivu Ljubać kod 17. postaje bačena je dredža 17. novembra, pa je ulovljen uza *Dictyopteris polypodioides* tek jedan *Lithothamnion* sp.

VIII. Dne 21. novembra 1913. dredžao sam u Kanalu Barbatu između otoka Raba i Dolina. Dubljina iznosi oko 25 metara. Tlo je pjeskovito. Dredža je bila upravo do polovice puna sa *Vidalia volubilis* a uza nju je bila u velikoj množini *Rytiphlea tinctoria.* Dno je tu valjada potpuno prekriveno sa Vidalijom. Na toj livadi od Vidalije našao sam još i ove alge:

Valonia macrophysa Kütz., *c.*
Valonia utricularis (Roth.) Ag., +.
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne, *cc.*
Codium Bursa (L.) Ag., *c.*
Cladophora Echinus (Bias) Kütz., *c.*
Cladophora prolifera (Roth.) Kütz., +.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.
Peysonellia Dubii, Crouan, *r.*

METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA.

Prilog članku (A. 1.) Dra. A. Gavazzi-ja.

Podaci u zagradama: [ ] odnose se na posmatranja na Rijeci; podaci u zagradama: ( ) na posmatranja u Puli. Točka • kod broja za temperaturu znači, da su svi podaci onoga sata izmjereni dok je lađa bila u kojoj luci.

Prva plovidba.

Doba dana	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **25.** augusta 1913.					Dne **26.** augusta 1913.				
1h a. m.	—	—	—	—	—	20·3	14·7	83	0	—
2 ,,	—	—	—	—	—	20·2	14·7	84	0	—
3 ,,	—	—	—	—	—	20·2	14·6	83	1	NE_1
4 ,,	—	—	—	—	—	20·1	14·5	83	1	NE_2
5 ,,	—	—	—	—	—	20·1	14·3	82	1	NE_2
6 ,,	—	—	—	—	—	21·0	14·0	76	1	NE_1
7 ,,	[18·0]	[11·6]	[75]	[1]	—	21·7	13·7	71	1	NE_2
8 ,,	—	—	—	—	—	21·9	13·7	70	1	NE_1
9 ,,	—	—	—	—	—	22·3	13·7	68	2	—
10 ,,	—	—	—	—	—	23·0	13·5	65	0	—
11 ,,	—	—	—	—	—	23·2	13·5	64	1	E_1
12 m	—	—	—	—	—	23·5	13·5	63	0	SE_1
1 p. m.	—	—	—	—	—	23·8	13·7	62	1	—
2 ,,	[28·4]	[10·9]	[38]	[1]	—	24·0	13·7	62	1	NE_1
3 ,,	—	—	—	—	—	24·2	13·8	61	2	NE_2
4 ,,	—	—	—	—	—	23·7	13·6	62	1	NE_1
5 ,,	—	—	—	—	—	23·2	13·7	65	1	NE_2
6 ,,	—	—	—	—	—	22·8	13·6	66	1	NE_1
7 ,,	23·3	15·0	70	2	SW_1	22·6	13·5	66	2	NE_2
8 ,,	22·9	14·7	71	1	—	22·4	13·5	67	1	NE_1
9 ,,	22·7	14·7	72	1	—	22·0	13·4	68	1	NE_1
10 ,,	21·3	14·6	78	1	S_1	21·5	13·3	70	1	—
11 ,,	21·2	14·5	78	1	W_1	20·9	13·4	73	1	NE_1
12 ,,	20·8	14·6	80	1	W_1	20·6	13·1	72	1	—
	Dne **27.** augusta 1913.					Dne **28.** augusta 1913.				
1h a. m.	20·4	13·2	74	1	NE_1	21·0	13·0	70	0	NE_1
2 ,,	20·2	13·4	76	1	NE_1	21·0	12·5	67	1	NE_2
3 ,,	20·4	13·2	74	0	NE_1	20·9	12·6	69	1	NE_3
4 ,,	20·5	13·0	72	0	N_2	20·9	12·5	68	1	NE_2
5 ,,	20·4	12·8	71	0	N_1	20·8	12·6	69	1	NE_1
6 ,,	20·7	12·7	70	0	N_2	21·0	12·6	68	1	—
7 ,,	21·0	12·7	69	0	N_2	20·9	12·4	67	1	NE_1
8 ,,	21·8	12·6	65	0	N_1	21·8	12·2	63	1	NE_2
9 ,,	22·0	12·5	64	0	—	22·1	12·0	61	2	NE_1
10 ,,	22·5	12·4	61	1	NW_1	22·3	11·9	60	3	NE_2
11 ,,	22·7	12·5	61	0	NE_2	22·6	12·2	60	6	N_1
12 m.	22·8	12·4	60	0	NE_1	23·8	12·3	56	4	N_2
1 p. m.	23·9	12·6	57	0	NE_2	23·6	12·6	58	4	N_2
2 ,,	24·0	12·4	56	0	NE_1	24·0	12·7	57	3	N_3
3 ,,	24·1	12·5	56	1	—	23·7	12·8	59	2	N_3
4 ,,	23·6	12·6	58	1	—	23·1	12·7	60	1	N_2
5 ,,	23·4	12·7	59	0	—	22·5	12·6	62	1	N_1
6 ,,	23·0	12·7	61	0	—	21·8	12·6	65	1	N_1
7 ,,	22·8	12·7	62	1	NE_1	21·4	12·5	66	0	N_1
8 ,,	22·3	12·8	64	1	NE_1	21·0	12·5	67	0	—
9 ,,	22·0	12·8	65	1	NE_1	20·7	12·3	68	0	N_1
10 ,,	21·5	12·9	68	0	NE_1	—	—	—	—	—
11 ,,	21·2	12·9	69	0	NE_2	—	—	—	—	—
12 ,,	21·1	13·0	70	0	NE_3	—	—	—	—	—

Doba dana	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **29.** augusta 1913.					Dne **30.** augusta 1913.				
1h a. m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 „	20·8	14·6	80	0	—	(18·8)	(14·4)	(89)	(9)	(E_1)
8 „	21·3	14·8	78	0	—	—	—	—	—	—
9 „	21·6	14·9	78	1	—	—	—	—	—	—
10 „	21·8	15·0	77	1	NW_1	—	—	—	—	—
11 „	22·4	15·3	76	1	NW_1	—	—	—	—	—
12 m.	23·0	15·3	73	1	NW_1	—	—	—	—	—
1 p. m.	23·2	15·3	71	1	NW_1	—	—	—	—	—
2 „	23·8	15·4	70	1	W_1	(24·7)	(16·7)	(72)	(5)	(SE_2)
3 „	24·4	15·4	68	1	W_1	—	—	—	—	—
4 „	24·0	16·0	72	1	SW_1	—	—	—	—	—
5 „	23·5	16·0	74	0	—	—	—	—	—	—
6 „	23·2	16·1	76	1	SW_1	—	—	—	—	—
7 „	22·8	15·7	76	2	—	—	—	—	—	—
8 „	22·3	15·9	80	0	—	—	—	—	—	—
9 „	21·4	16·1	85	0	—	(21·3)	(16·1)	(86)	(4)	(E_2)
10 „	21·0	16·1	87	0	—	—	—	—	—	—
11 „	20·5	16·1	90	0	—	—	—	—	—	—
12 „	20·3	16·0	90	2	—	—	—	—	—	—
	Dne **31.** augusta 1913.					Dne **1.** septembra 1913.				
1h a m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 „	—	—	—	—	—	21·3	17·1	91	2	—
6 „	—	—	—	—	—	20·9	16·8	91	1	—
7 „	(22·4)	(17·2)	(86)	(10)	(E_1)	22·4	16·5	82	1	E_1
8 „	—	—	—	—	—	22·8	16·0	78	1	—
9 „	—	—	—	—	—	22·9	16·1	78	2	—
10 „	—	—	—	—	—	23·0	16·1	77	3	—
11 „	—	—	—	—	—	22·7	16·1	78	4	—
12 m.	22·8	15·9	77	2	SE_2	22·9	16·3	78	7	—
1 p.m.	23·3	16·1	75	2	SE_3	23·0	16·5	79	8	—
2 „	24·1	16·2	72	2	SE_2	23·2	16·9	79	9	SE_1
3 „	23·4	16·0	75	2	SE_1	23·5	16·9	78	9	—
4 „	23·8	15·8	72	1	SE_1	22·9	16·8	81	7	—
5 „	23·7	15·7	72	1	SE_1	22·7	16·7	81	5	—
6 „	23·0	15·8	75	1	—	22·2	16·6	83	4	SW_1
7 „	22·3	15·9	80	2	—	21·9	16·5	84	3	—
8 „	22·0	16·1	82	0	S_1	21·8	16·5	85	1	—
9 „	21·9	16·1	83	0	—	21·2	16·5	88	0	SW_1
10 „	21·5	16·5	87	0	—	—	—	—	—	—
11 „	21·4	16·7	88	4	—	—	—	—	—	—
12 „	21·5	16·8	88	2	—	—	—	—	—	—

Doba dana	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **2.** septembra 1913.					Dne **3.** septembra 1913.				
1h a. m.	—	—	—	—	—	21·2	15·3	82	1	N_1
2 „	—	—	—	—	—	21·1	15·2	81	0	—
3 „	—	—	—	—	—	21·3	15·1	80	0	—
4 „	—	—	—	—	—	21·0	15·2	82	0	—
5 „	—	—	—	—	—	20·9	15·0	81	1	—
6 „	—	—	—	—	—	20·9	15·1	82	1	—
7 „	20·6	16·3	90	2	—	21·0	15·1	81	1	NW_1
8 „	21·2	16·2	86	3	—	21·6	15·4	80	0	NW_1
9 „	22·0	16·3	83	2	—	22·9	15·8	76	0	NW_1
10 „	23·4	16·0	75	2	—	23·0	15·9	76	0	NW_1
11 „	23·6	15·9	74	1	—	24·6	15·7	68	0	—
12 m.	24·1	15·8	71	1	—	25·4	15·7	65	0	—
1 p. m.	25·0	15·9	67	3	—	25·9	15·7	64	1	NW_1
2 „	25·5	15·9	66	2	E_1	25·4	15·7	65	1	NW_2
3 „	24·2	15·6	70	1	—	24·4	15·8	69	1	NW_2
4 „	23·8	15·7	72	3	N_1	—	—	—	—	—
5 „	23·7	15·7	72	1	—	—	—	—	—	—
6 „	23·4	15·7	73	1	—	—	—	—	—	—
7 „	23·2	15·8	74	5	—	—	—	—	—	—
8 „	23·1	16·2	77	0	—	—	—	—	—	—
9 „	22·4	16·1	80	0	N_1	—	—	—	—	—
10 „	21·7	15·9	82	0	N_1	—	—	—	—	—
11 „	21·6	15·7	82	0	—	—	—	—	—	—
12 „	21·4	15·5	82	0	N_1	—	—	—	—	—

Druga plovidba.

Dne **16.** novembra 1913.

	a. m.					p. m.				
1h	—	—	—	—	—	12.8	7·7	69	9	E_1
2	—	—	—	—	—	13.5	7·9	68	9	SE_2
3	—	—	—	—	—	14·0	8·1	68	10	SE_1
4	—	—	—	—	—	13·8	8·0	68	10	SE_2
5	—	—	—	—	—	14·2	8.0	66	4	SE_2
6	—	—	—	—	—	14·1	7.7	64	3	SE_1
7	—	—	—	—	—	13·9	7.8	66	5	—
8	—	—	—	—	—	13·9	7.7	65	6	S_1
9	—	—	—	—	—	13·6	7.8	67	9	—
10	—	—	—	—	—	13·7	8·3	71	9	S_1
11	—	—	—	—	—	13.9	8·5	71	2	S_2
12	13·0	7·5	67	8	E_1	14.0	8·9	74	2	S_2

Doba dana	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne 17. novembra 1913.					Dne 18. novembra 1913				
1ha.m.	14·5	9·2	75	2	S_3	14·9	8·7	69	10	NW_1
2 ,,	14·4	9·3	76	3	SE_3	15·1	8·9	70	10	—
3 ,,	14·2	9·4	78	8	SE_3	15·0	9·0	71	10	—
4 ,,	14·2	9·1	76	8	SE_3	15·1	8·9	70	10	—
5 ,,	14·3	8·6	71	6	SE_3	15·0	9·1	71	9	E_1
6 ,,	14·2	8·8	73	4	SE_4	14·9	9·0	71	5	E_1
7 ,,	14·0	8·8	73	4	SE_5	14·8	9·1	72	5	—
8 ,,	14·2	8·7	72	5	SE_4	14·8	9·1	72	1	E_2
9 ,,	14·5	8·5	69	9	SE_4	14·9	9·0	71	2	SE_1
10 ,,	14·8	8·4	67	8	SE_3	15·2	9·1	71	1	—
11 ,,	15·5	8·1	62	7	SE_2	15·3	8·8	68	1	—
12 m.	15·5	7·8	59	7	SE_1	15·5	8·6	66	1	—
1 p.m.	15·9	7·6	56	4	SE_1	15·6	8·7	66	1	—
2 ,,	15·5	7·4	57	3	SE_1	15·4	8·7	66	1	N_1
3 ,,	15·4	7·4	56	4	E_1	15·2	8·5	66	1	NW_3
4 ,,	15·2	7·5	58	5	E_1	14·8	8·5	68	1	NW_2
5 ,,	15·1	7·5	59	2	—	14·8	8·1	65	1	NW_2
6 ,,	15·0	7·6	60	2	—	14·2	8·2	68	0	NW_2
7 ,,	14·6	7·7	62	0	—	13·4	8·3	72	0	—
8 ,,	14·5	7·7	63	2	—	12·8	8·5	77	0	—
9 ,,	13·9	7·8	66	9	NW_1	12·2	8·1	77	0	NE_1
10 ,,	14·0	8·0	67	2	—	12·0	8·1	76	3	NE_1
11 ,,	14·2	8·2	68	9	NW_1	—	—	—	—	—
12 ,,	14·8	8·5	68	10	NW_1	—	—	—	—	—
	Dne 19. novembra 1913.					Dne 20. novembra 1913.				
1ha.m.	—	—	—	—	—	12·5	8·4	77	0	—
2 ,,	—	—	—	—	—	13·5	8·0	69	0	NW_1
3 ,,	—	—	—	—	—	13·6	7·8	67	0	NW_2
4 ,,	—	—	—	—	—	13·8	7·7	66	0	N_2
5 ,,	—	—	—	—	—	14·1	7·6	63	0	NW_1
6 ,,	11·0	7·8	80	0	SE_2	14·0	7·4	62	0	NE_1
7 ,,	11·4	7·6	75	0	SE_1	14·5	7·5	61	0	N_1
8 ,,	11·6	7·3	71	1	SE_1	14·3	7·1	59	0	NW_1
9 ,,	11·8	7·2	69	0	—	14·6	7·1	57	0	—
10 ,,	11·9	7·6	73	3	—	14·9	7·0	55	0	NW_1
11 ,,	12·9	8·6	78	5	—	15·0	6·9	54	0	NW_1
12 m.	13·4	8·8	77	3	—	15·4	6·7	51	0	NW_1
1 p.m.	13·7	8·7	74	4	W_1	15·2	6·6	51	0	NW_1
2 ,,	14·0	8·8	73	3	—	14·9	6·5	51	0	NW_2
3 ,,	14·2	8·9	74	2	NW_1	14·8	6·5	51	0	NW_3
4 ,,	14·8	9·1	71	3	NW_3	14·4	6·5	53	0	NW_3
5 ,,	14·5	9·1	74	2	NW_2	14·0	6·6	56	0	NW_2
6 ,,	14·0	9·4	78	2	NW_1	14·1	6·6	55	0	NW_2
7 ,,	13·7	9·4	80	0	—	13·8	6·7	57	0	NW_1
8 ,,	13·5	9·5	82	0	—	13·6	6·8	59	0	NW_1
9 ,,	13·2	9·3	82	0	—	13·5	6·9	60	0	NW_3
10 ,,	13·4	9·0	81	0	N_1	—	—	—	—	—
11 ,,	12·9	8·4	76	0	—	—	—	—	—	—
12 ,,	12·4	8·7	80	1	—	—	—	—	—	—

Doba dana	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **21.** novembra 1913.					Dne **22.** novembra 1913.				
1h a.m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 „	11·4	7·5	74	0	NW_3	—	—	—	—	—
7 „	11·2	7·4	74	0	NW_3	11·0●	8·2	84	7	—
8 „	11·5	7·6	74	0	NW_2	10·9●	8·2	84	7	—
9 „	12·8	8·0	72	0	—	11·8	8·1	78	4	N_1
10 „	13·2	8·3	73	0	NE_1	12·2	8·1	76	6	NW_2
11 „	13·9	8·6	72	0	—	12·0	8·1	77	10	NW_3
12 m.	14·5	8·5	69	0	—	12·5	8·2	75	10	NW_3
1 p.m.	15·2	8·8	68	0	S_1	12·9	8·2	74	10	NW_2
2 „	15·6	8·9	67	0	S_1	13·0	7·7	69	10	NW_1
3 „	15·2	9·1	71	0	SW_1	12·8	7·6	68	10	NW_1
4 „	14·4	9·3	76	4	SW_2	12·9	7·7	70	7	NW_1
5 „	13·8	9·1	77	3	W_2	12·2	8·1	76	3	—
6 „	12·8●	8·9	81	0	—	11·8	8·3	80	2	N_1
7 „	12·5●	8·8	82	0	—	11·3	8·5	85	1	N_1
8 „	12·2●	8·8	82	0	—	11·2	8·4	84	0	N_1
9 „	12·2●	8·6	81	0	—	10·9	8·1	83	0	N_1
10 „	12·5●	8·9	83	8	S_1	10·8	8·3	86	0	NW_1
11 „	—	—	—	—	—	10·6	8·0	84	0	N_1
12 „	—	—	—	—	—	10·5	7·9	84	0	NW_2
	Dne **23.** novembra 1913.					Dne **24.** novembra 1913.				
1h a.m.	10·2	8·1	87	0	NW_2	13·0	7·5	67	1	E_1
2 „	10·1	8·0	87	0	NW_1	13·5	7·7	66	2	E_2
3 „	10·4	8·1	86	1	—	13·6	8·3	72	3	E_3
4 „	10·7	8·0	83	5	NW_1	14·0	8·9	74	9	E_2
5 „	10·8	8·1	84	2	NW_1	14·2	9·1	76	8	SE_2
6 „	10·9	8·1	83	2	NW_1	14·5	9·2	75	8	SE_3
7 „	11·2	8·1	82	2	NW_1	14·6	9·4	76	10◍	SE_4
8 „	11·4	8·0	80	5	—	14·6	9·7	78	10◍	SE_4
9 „	12·0	7·7	74	6	NW_1	14·7	10·1	81	10◍	SE_4
10 „	12·6	7·9	72	6	W_1	15·0	10·8	85	10◍	SE_4
11 „	13·0	7·9	71	7	—	15·2	11·0	85	10◍	SE_5
12 m.	13·8	8·2	69	7	—	16·0	11·5	84	10◍	SE_5
1 p.m.	14·2	8·2	68	9	NE_1	—	—	—	—	—
2 „	14·8	8·1	65	8	NE_1	—				
3 „	14·4	7·5	62	3	NW_1	—				
4 „	14·2	6·5	54	5	NW_3	—				—
5 „	13·8	6·4	54	7	NW_4	—				—
6 „	13·4	6·5	57	0	NW_3	—				—
7 „	13·0	6·6	59	2	NW_3	—				—
8 „	12·9	6·5	59	2	NW_2	—				—
9 „	13·0	6·6	59	0	N_1	—				
10 „	13·0	7·1	64	0	NE_1	—				
11 „	12·9	7·3	66	0	NE_1	—				
12 „	13·0	7·4	66	2	NE_1					—

A.

TABLE HIDROGRAFIJSKOGA ODJELA.

Temperature su naznačene u stupnjevima Celsija. Zvjezdicom (*) su označene one temperature, koje nijesu bile p o s v e j e d n a k e na obadvjema termometrima. *Cl* znači grame klora u tisući grama morske vode; *S* znači ukupnu množinu soli u $^0/_{00}$; $\sigma_0 = (s_0 - 1).1000$, gdje s_0 znači specifičnu težinu morske vode kod 0^0, koja se odnosi na destil. vodu kod 4^0; $\sigma_t = (s_t - 1).1000$, gdje je s_t gustoća morske vode kod izmjerene temperature t^0; O_2 znači cm^3 kisika u litri morske vode kod 0^0 i $760^{m/m}$; $O\%$ znači zasićenost morske vode kisikom. Nepouzdane vrijednosti označene su zagradama.

Prva plovidba.

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t
	Stacija **1.** — 25. augusta 1913. od 7^h 0^m a. m. do 8^h 50^m a. m. Dubljina 50 m.					Stacija **2.** — 25. augusta 1913. od 10^h 0^m a. m. do 11^h 25^m a. m. Dubljina 50 m.				
0	21·4	20·68	37·36	30·03	26·20	21·2	20·70	37·39	30·06	26·28
5	21·1	—	—	—	—	21·1	20·63	37·27	29·95	26·21
10	20·6	20·71	37·41	30·07	26·45	21·0	20·73	37·45	30·10	26·37
20	20·0	20·98	37·90	30·46	26·99	20·4	20·78	37·54	30·17	26·52
30	17·0	20·98	37·90	30·46	27·55	17·0*	20·91	37·77	30·36	27·67
40	14·2	—	—	—	—	14·6*	—	—	—	—
50	12·1	20·88	37·72	30·32	28·70	12·5	20·93	37·81	30·39	28·58
	Stacija **3.** — 26. augusta 1913. od 0^h 10^m a. m. do 1^h 25^m a. m. Dubljina 50 m.					Stacija **4.** — 26. augusta 1913. od 2^h 20^m a. m. do 3^h 35^m a. m. Dubljina 80 m.				
0	21·3	20·56	37·14	29·85	26·05	21·0	20·47	36·97	29·72	26·01
5	21·2	20·56	37·14	29·85	26·18	20·8	—	—	—	—
10	21·0	20·63	37·27	29·95	26·23	20·6	20·56	37·13	29·85	26·23
20	20·1	21·01	37·95	30·50	27·00	19·9*	20·58	37·18	29·88	26·47
30	16·8*	20·99	37·94	30·49	27·83	17·0*	20·71	37·40	30·07	27·38
40	14·6	—	—	—	—	15·6	—	—	—	—
50	12·3	20·78	37·54	30·17	28·51	12·7	20·76	37·49	30·14	28·40
80	—	—	—	—	—	11·2	20·81	37·58	30·21	28·81
	Stacija **5.** — 31. augusta 1913. od 7^h 0^m a. m. do 7^h 40^m a. m. Dubljina 94 m.					Stacija **6.** — 26. augusta 1913. od 6^h 15^m a. m. do 7^h 10^m a. m. Dubljina 75 m.				
0	22·3	20·76	37·50	30·14	26·04	21·1	20·80	37·57	30·20	26·45
5	21·8	—	—	—	—	21·0	—	—	—	—
10	21·3	—	—	—	—	20·8	—	—	—	—
20	20·2	20·74	37·47	30·12	26·61	19·6	20·82	37·61	30·23	26·87
30	18·0	—	—	—	—	18·0	—	—	—	—
40	(16·0)	20·83	37·63	30·25	27·79	(16·1)	21·00	37·94	30·49	28·00
50	13·4	—	—	—	—	13·5	—	—	—	—
75	11·2	20·78	37·54	30·17	28·73	11·5	—	—	—	—
93	10·9	20·78	37·54	30·17	28·78	-	-	-	—	—
	Stacija **7.** — 26. augusta 1913. od 1^h 20^m p. m. do 2^h 40^m p. m. Dubljina 76 m.					Stacija **8.** — 26. augusta 1913. od 4^h 5^m p. m. do 5^h 15^m p. m. Dubljina 78 m.				
0	21·1	20·73	37·45	30·10	26·34	21·2	20·60	37·21	29·91	26·14
5	20·8	—	—	—	—	21·0	—	—	—	—
10	20·6*	20·78	37·54	30·17	26·55	20·6	20·66	37·32	30·00	26·38
20	19·2	20·95	37·84	30·42	27·15	19·5	20·76	37·50	30·14	26·81
30	17·9	—	—	—	—	17·6	—	—	—	—
40	(16·0)	21·10	38·12	30·64	28·16	(15·5)	20·73	37·45	30·10	27·76
50	13·9	—	—	—	—	13·5	—	—	—	—
75	11·2	21·15	38·21	30·71	29·25	11·3	20·81	37·59	30·22	28·75

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t
	Stacija **9.** — 26. augusta 1913. od 6^h 10^m p. m. do 7^h 15^m p. m. Dubljina 84 m.					Stacija **10.** — 26. augusta 1913. od 8^h 15^m p. m. do 9^h 15^m p. m. Dubljina 42 m.				
0	20·9	20·61	37·23	29·93	26·24	21·2	20·61	37·23	29·93	26·13
5	20·7	—	—	—	—	21·1	—	—	—	—
10	20·6	20·66	37·32	30·00	26·38	21·0	20·78	37.54	30·17	26·44
20	20·5	20·68	37·36	30·03	26·44	20·8	20·78	37·54	30·17	26·50
30	19·1*	—	—	—	—	19·6*	—	—	—	—
40	14·8	20·68	37·36	30·03	27·85	14·6	20·83	37·63	30·25	28·10
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75	11·2	20·76	37·50	30·14	28·67	—	—	—	—	—
	Stacija **11.** — 27. augusta 1913. od 6^h 0^m a. m. do 6^h 40^m a. m. Dubljina 55 m.					Stacija **12.** — 27. augusta 1913. od 11^h 30^m p. m. do 0^h 15^m p. m. Dubljina 58 m.				
0	21·0	21·01	37·95	30·51	26·76	20·4	(21·07)	38·06	30·60	27·00
5	21·0	—	—	—	—	20·5	—	—	—	—
10	20·9	21·02	37·97	30·52	26·80	20·4	20·95	37·84	30·42	26·85
20	20·8	21·09	38·10	30·63	26·92	20·3	—	—	—	—
30	19·5	21·07	38·06	30·60	27·25	20·0	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	16·2	21·14	38·19	30·70	28·17	16·1	—	—	—	—
	Stacija **13.** — 28. augusta 1913. od 1^h 50^h a. m. do 2^h 30^m a. m. Dubljina 32 m.					Stacija **14.** — 28. augusta 1913. od 3^h 50^m a. m. do 4^h 40^m a. m. Dubljina 68 m.				
0	19·9	21·13	38·17	30·68	27·22	19·9	21·00	37·94	30·49	27·06
5	20·0	—	—	—	—	19·9	—	—	—	—
10	20·1	21·13	38·17	30·68	26·83	20·0	21·11	38·13	30·65	27·16
20	20·0	21·18	38·26	30·76	27·27	20·1	—	—	—	—
30	19·9*	—	—	—	—	20·0	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	17·6	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	15·8*	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	14·1	—	—	—	—
	Stacija **15.** — 28. augusta 1913. od 5^h 20^m a. m. do 6^h 20^m a. m. Dubljina 43 m.					Stacija **16.** — 28. augusta 1913. od 7^h 25^m a. m. do 7^h 50^m a. m. Dubljina 16 m.				
0	19·8	21·09	38·10	30·63	27·20	20·0	20·38	36·82	29·59	26·16
5	19·9	—	—	—	—	20·1	—	—	—	—
10	20·1	21·16	38·22	30·73	27·23	20·1	20·61	37·23	29·93	26·45
15	—	—	—	—	—	20·0	—	—	—	—
20	20·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	17·4	21·23	38·35	30·83	28·01	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t
	Stacija **17.** — 28. augusta 1913. od 8^h 45^m a. m. do 9^h 55^m a. m. Dubljina 42 m.					Stacija **18.** — 28. augusta 1913. od 10^h 45^m a. m. do 11^h 25^m a. m. Dubljina 61 m.				
0	19·9	20·28	36·64	29·45	26·05	19·9	19·85	35·86	28·82	25·46
5	19·8	—	—	—	—	19·5*	—	—	—	—
10	19·6	20·76	37·50	30·14	26·78	19·1	—	—	—	—
20	17·2	—	—	—	—	18·2*	20·37	36·80	29·58	26·62
30	15·4	—	—	—	—	17·1	—	—	—	—
40	13·6	—	—	—	—	15·5*	20·44	36·92	29·68	27·36
50	—	—	—	—	—	12·0*	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	11·6*	20·47	36·98	29·72	28·17
	Stacija **19.** — 28. augusta 1913. od 0^h 30^m p. m do 1^h 25^m p. m. Dubljina 68 m.					Stacija **20.** — 28. augusta 1913. od 2^h 15^m p. m. do 2^h 50^m p. m. Dubljina 71 m.				
0	19·9	20·44	36·92	29·68	26·27	19·8	20·46	36·95	29·70	26·32
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	19·1*	—	—	—	—	19·1	20·53	37·09	29·81	26·61
20	18·3*	20·63	37·27	29·95	26·94	18·5*	20·58	37·18	29·88	26·83
30	17·2*	—	—	—	—	17·4*	—	—	—	—
40	15·6*	20·68	37·36	30·03	27·67	15·8	20·78	37·54	30·17	27·80
50	12·1*	—	—	—	—	12·2*	—	—	—	—
60	11·6*	20·58	37·18	29·88	28·37	—	—		—	—
70	—	—	—	—	—	11·1*	—	—	—	—
	Stacija **21.** — 28. augusta 1913. od 3^h 35^m p. m. do 4^h 0^m p. m. Dubljina 60 m.					Stacija **22.** —29. aug usta 1913. od 10^h 30^m a. m. do 11^h 15^m a. m. Dubljina 75 m.				
0	19·9	20·46	36·96	29·71	26·28	21·0	(20·46)	36·96	29·71	26·00
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	19·1*	—	—	—	—	20·0	—	—	—	—
20	18·6*	20·66	37·31	30·00	26·91	19·4	20·83	37·63	30·25	27·04
30	17·5*	—	—	—	—	17·7*	—	—	—	—
40	15·6*	20·56	37·12	29·84	27·45	16·6	20·90	37·75	30·35	27·71
50	12·4*	—	—	—	—	12·4*	—	—	—	—
60	11·6*	20·73	37·45	30·10	28·58	11·6	—	—	—	—
73	—	—	—	—	—	11·1	20·85	37·66	30·28	28·85
	Stacija **23.** — 29. augusta 1913. od 6^h 0^m p. m. do 6^h 40^m p. m. Dubljina 90 m.					Stacija **24.** — 1. septem. 1913. od 1^h 30^m p. m. do 2^h 15^m p. m. Dubljina 65 m				
0	22·1	20·85	37·66	30·28	26·20	22·1	19·86	35·88	28·83	24·86
10	21·0	—	—	—	—	20·8	—	—	—	—
20	20·0	21·02	37·97	30·52	27·04	18·9	20·44	36·92	29·68	26·53
30	17·8	—	—	—	—	17·5	—	—	—	—
40	15·8	(21·19)	(38·28)	(30·77)	(28·33)	15·9	20·67	37·34	30·01	27·58
50	12·6					13·0	—	—	—	—
63	—	—	—	—	—	11·3	20·56	37·14	29·85	28·40
75	11·1	21·05	38·03	30·57	29·13	—	—	—	—	—
90	10·9	21·02	37·97	30·52	29·12	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t
	Stacija **25.** — 1. septem. 1913. od 3^h 0^m p. m. do 3^h 35^m p. m. Dubljina 94 m.					Stacija **26.** — 1. septem. 1913. od 4^h 5^m p. m. do 4^h 40^m p. m. Dubljina 81 m.				
0	21·5	20·36	36·78	29·56	25·72	21·6	19·95	36·04	28·96	25·13
10	20·5	—	—	—	—	20·6	—	—	—	—
20	18·5	20·85	37·66	30·28	27·20	18·4	20·92	37·79	30·38	27·32
30	17·3	—	—	—	—	17·4	—	—	—	—
40	15·8	20·85	37·66	30·28	27·86	15·8	20·85	37·66	30·28	27·86
50	13·2	—	—	—	—	13·0	—	—	—	—
75	11·1	20·85	37·66	30·28	28·85	—	—	—	—	—
79						11·1	20·85	37·66	30·28	28·85
93	11·0	20·90	37·75	30·35	28·94	—	—	—	—	—
	Stacija **27.** — 1. septem. 1913. od 5^h 20^m p. m. do 6^h 5^m p. m. Dubljina 81 m.					Stacija **28.** — 2. septem. 1913. od 7^h 50^m a. m. do 8^h 20^m a. m. Dubljina 63 m.				
0	21·2	20·07	36·26	29·14	25·41	20·4	(20·35)	(36·76)	(29·55)	(26·01)
10	20·3	—	—	—	—	19·8	—	—	—	—
20	18·5	20·59	37·19	29·90	26·84	19·0	20·47	36·98	29·72	26·54
30	17·5	—	—	—	—	17·7	—	—	—	—
40	15·2	20·61	37·23	29·93	27·66	15·2	20·59	37·19	29·90	27·63
50	12·9	20·65	37·30	29·98	28·21	12·8	—	—	—	—
62	—	—	—	—	—	11·3	20·59	37·19	29·90	28·44
75	11·1	20·63	37·27	29·95	28·53	—	—	—	—	
	Stacija **29.** — 2. septem. 1913. od 9^h 5^m a. m. do 9^h 40^m a. m. Dubljina 68 m.					Stacija **30.** — 2. septem. 1913. od 11^h 0^m a. m. do 11^h 35^m a. m. Dubljina 52 m.				
0	20·6	20·04	36·20	29·10	25·53	22·3	19·97	36·08	28·99	24·97
10	19·8	—	—	—	—	19·5	—	—	—	—
20	18·8	20·41	36·87	29·63	26·51	18·4	20·44	36·92	29·68	26·66
30	17·3	—	—	—	—	16·9	—	—	—	—
40	14·9	20·59	37·19	29·90	27·71	15·0	—	—	—	—
50	12·5	—	—	—	—	12·2	20·51	37·05	29·78	28·16
66	11·9	20·61	37·23	29·93	28·36	—	—	—	—	—
	Stacija **31.** — 3. septem. 1913. od 0^h 20^m p. m. do 0^h 45^m p. m. Dubljina 42 m.					Stacija **32.** — 3. septem. 1913. od 2^h 0^m p. m. do 2^h 30^m p. m. Dubljina 44 m.				
0	22·3	19·81	35·77	28·75	24·74	22·3	20·45	36·94	29·69	25·62
10	20·0	—	—	—	—	21·0	—	—	—	—
20	18·6	20·54	37·10	29·82	26·74	19·1	20·74	37·47	30·12	26·87
30	16·8	—	—	—	—	17·4	—	—	—	—
40	14·5	20·64	37·29	29·97	27·86	15·1	20·69	37·38	30·04	27·77
	Stacija **35.** — 31. augusta 1913. od 2^h 48^m p. m. do 3^h 25^m p. m. Dubljina 60 m.					Stacija **36.** — 31. augusta 1913. od 12^h 01^m p. m. do 0^h 55^m p. m. Dubljina 51 m.				
0	22·1	21·12	38·15	30·67	26·60	22·4	21·17	38·24	30·74	26·58
10	22·0	—	—	—	—	22·3	—	—	—	—
20	21·8	21·14	38·20	30·70	26·71	22·0	21·24	38·37	30·80	26·74
30	19·3	—	—	—	—	19·6	—	—	—	—
40	16·6	—	—	—	—	16·7	21·22	38·33	30·82	28·16
50	13·2	21·12	38·15	30·67	28·82	13·4	21·35	38·57	31·00	29·08
60	11·6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Druga plovidba.

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija 1. — 16. novembra 1913. od 2h 0m p. m. do 2h 50m p. m. Dubljina 62 m.							Stacija 2. — 16. novembra 1913. od 2h 0m p. m. do 2h 50m p. m. Dubljina 62 m.						
0	16·30	20.89	37.74	30.33	27·79	5·5	97	16·20	20·86	37·68	30·29	27·78	5·3	95
5	16·32	20.96	37.86	30.44	27·86	—	—	16·22	20·91	37·77	30·36	27·84	—	—
10	16·41	20.86	37.68	30.29	27·72	—	—	16·27	20·94	37·83	30·41	27·87	—	—
20	16·49	20.91	37.77	30.36	27·80	—	—	16·28	20·94	37·83	30·41	27·87	—	—
30	16·49	20.96	37.86	30.44	27·89	—	—	16·48	20·96	37·86	30·44	27·85	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	16·48	—	—	—	—	—	—
50	16·27	20·86	37·68	30·29	27·76	—	—	16·33	20·91	37·77	30·36	27·81	—	—
60	15·21	20·96	37·86	30·44	28·15	5·0	89	14·74	20·91	37·77	30·36	28·18	5·0	87
	Stacija 3. — 16. novembra 1913. od 5h 55′ p. m. do 6h 45m p. m. Dubljina 64 m.							Stacija 4. — 16. novembra 1913. od 5h 55′ p. m. do 6h 45m p. m. Dubljina 64 m.						
0	16·10	20·76	37·50	30·14	27·66	5·4	96	15·70	20·52	37·07	29·79	27·37	5·5	95
5	16·17	20·87	37·70	30·30	27·79	—	—	15·97	20·62	37·25	29·94	27·45	—	—
10	16·22	20·80	37·57	30·20	27·69	—	—	16·02	20·82	37·61	30·23	27·76	—	—
20	16·27	20·96	37·86	30·44	27·91	—	—	16·17	20·90	37·75	30·35	27·84	—	—
30	16·57	21·01	37·95	30·51	27·90	—	—	16·23	20·96	37·86	30·44	27·92	—	—
40	16·56	—	—	—	—	—	—	16·57	—	—	—	—	—	—
50	16·21	21·01	37.95	30·51	27·98	—	—	16·38	21.04	38.01	30.55	27.98	5·3	95
60	14·67	20·96	37.86	30·44	27·81	5·0	87	—	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	—	—	—	12·84	21·09	38·10	30·63	28·84	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—	11·89	21·03	37·99	30·54	28·95	4·9	81
	Stacija 5. — 16. novembra 1913. od 10h 40m p. m. do 11h 50m p. m, Dubljina 89 m.							Stacija 6. — 17. novembra 1913. od 2h 7m a. m. do 3h 0m a. m. Dubljina 81 m.						
0	15·20	20·94	37·83	30·41	28·13	5·4	95	15·60	21·09	38·04	30·58	28·19	5·6	97
5	16·22	20·94	37·83	30·41	27·89	—	—	15·98	21·01	37·95	30·51	28·01	—	—
10	16·23	20·92	37·79	30·38	27·85	—	—	16·18	21·11	38·13	30·65	28·13	—	—
20	16·27	20·92	37·79	30·38	27·85	—	—	16·38	21·04	38·01	30·55	27·98	—	—
30	16·27	20·97	37·88	30·45	27·92	—	—	16·67	21·16	38·22	30·73	28·09	—	—
40	16·37	—	—	—	—	—	—	16·69	—	—	—	—	—	—
50	16·23	20·98	37·90	30·46	27·92	5·3	94	16·66	21·16	38·22	30·73	28·09	5·1	92
75	11·41	20·99	37·93	30·48	28·98	—	—	11·56	21·11	38·13	30·65	29·04	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	11·47	21·16	38·22	30·73	29·21	4·6	76
87	11·25	20·97	37·88	30·45	28·98	4·3	71	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija 7. — 17. novembra 1913. od 4h 25m a. m. do 5h 10m a. m. Dubljina 67 m.							Stacija 8. — 17. novembra 1913. od 6h 30m a. m. do 7h 15m a. m. Dubljina 72 m.						
0	16·40	21·13	38·17	30·68	28·10	5·2	94	16·40	21·28	38·44	30·90	28·32	5·2	97
5	16·48	21·12	38·15	30·67	28·07	—	—	16·67	21·25	38·39	30·86	28·21	—	—
10	16·59	21·13	38·17	30·68	28·06	—	—	16·68	21·24	38·37	30·84	28·17	—	—
20	16·68	21·03	37·99	30·54	28·10	—	—	16·74	21·25	38·39	30·86	28·19	—	—
30	16·69	21·06	38·04	30·58	27·90	—	—	16·76	21·27	38·42	30·89	28·21	—	—
40	16·68	—	—	—	—	—	—	16·77	—	—	—	—	—	—
50	16·67	21·06	38·04	30·58	27·94	—	—	16·72	21·23	38·35	30·83	28·17	5·0	91
66	13·46	20·96	37·86	30·44	28·53	(5·2)	(90)	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	11·66	21·18	38·26	30·76	29·20	4·9	82

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%
	Stacija **9.** — 17. novem. 1913. od 8^h 35^m a. m. do 9^h 10^m a. m. dublj. vidlj. 16 m. Dubljina 84 m.							Stacija **10.** — 17. novem. 1913. od 10^h 15^m a. m. do 10^h 30^m a. m. dublj. vidlj. 20 m. Dubljina 36 m.						
0	16·45	21·28	38·44	30·90	28·30	5·2	94	17·20	21·28	38·44	30·90	28·13	5·2	95
5	16·78	21·25	38·39	30·86	28·18	—	—	17·28	21·30	38·48	30·93	28·23	—	—
10	16·86	21·25	38·39	30·86	28·16	—	—	17·22	21·30	38·48	30·93	28·15	—	—
20	16·87	21·28	38·44	30·90	28·20	—	—	17·25	21·28	38·44	30·90	28·10	—	—
30	16·85	21·28	38·44	30·90	28·20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	17·18	21·33	38·53	30·97	28·19	4·5	83
40	16·88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	16·82	21·25	38·39	30·86	28·17	5·3	95	—	—	—	—	—	—	—
80	11·62	21·06	38·04	30·58	29·04	4·9	81	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **11.** — 17. novem. 1913. od 11^h 30^m a. m. do 12^h 10^m p. m. dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 60 m.							Stacija **11.** — 18. novem. 1913. od 12_h 01^m p. m. do 12^h 40_m p. m. Dubljina 60 m.						
0	17·40	21·35	38·57	31·00	28·16	5·2	95	17·40	21·33	38·53	30·97	28·13	5·2	95
5	17·57	21·30	38·48	30·93	28·05	—	—	17·38	21·31	38·49	30·95	28·16	—	—
10	17·55	21·28	38·44	30·90	28·03	—	—	17·31	21·28	38·44	30·90	28·12	—	—
20	17·54	21·30	38·48	30·93	28·06	—	—	17·28	21·28	38·44	30·90	28·12	—	—
30	17·52	21·30	38·48	30·93	28·07	—	—	17·27	21·26	38·40	30·87	28·07	—	—
40	17·43	—	—	—	—	—	—	17·28	—	—	—	—	—	—
50	17·36	21·33	38·53	30·97	28·15	—	—	16·87	21·26	38·40	30·87	28·17	5·0	90
56	16·27	21·25	38·39	30·86	28·31	5·0	90	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **12.** — 18. novem. 1913. od 0^h 50^m p. m. do 1^h 20^m p. m. Dubljina 62 m.							Stacija **13.** — 18. novem. 1913. od 1^h 50^m p. m, do 2^h 20_m p. m. Dubljina 71 m.						
0	17·70	21.28	38·44	30·90	28.00	5·2	96	17·50	21·33	38·53	30·97	28·11	5·2	95
5	17·41	21·30	38·48	30·93	28.10	—	—	17·50	21·25	38·39	30·86	28·01	—	—
10	17·36	21·33	38·53	30·97	28.15	—	—	17·41	21·24	38·37	30·84	28·01	—	—
20	17·35	21·33	38·53	30·97	28.15	—	—	17·11	21·28	38·44	30·90	28·14	—	—
30	17·31	21·33	38·53	30·97	28.16	—	—	17·06	21·27	38·42	30·89	28·14	—	—
40	16·72	—	—	—	—	—	—	17·01	—	—	—	—	—	—
50	15·36	21·24	38·37	30·84	28·50	—	—	16·59	21·24	38·37	30·84	28·21	—	—
60	13·67	21·16	38·22	30·73	28·77	5·0	85	13·96	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	12·22	21·14	38·19	30·70	29·04	4·8	83
	Stacija **14.** — 18. novem. 1913. od 3^h 3^m p. m. do 3^h 35^m p. m. dublj. vidlj. 13 m. Dubljina 72 m.							Stacija **15.** — 18. novem. 1913. od 4^h 20^m p. m. do 4^h 35^m p. m. Dubljina 18. m.						
0	16·70	21·21	38·31	30·80	28·15	5·2	93	15·00	20·56	37·14	29·85	27·64	5·4	94
5	16·81	21·21	38·31	30·80	28·12	—	—	15·11	—	—	—	—	—	—
10	16·86	21·25	38·39	30·86	28·16	—	—	15·40	21·01	37·95	30·51	28·17	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	15·73	21·16	38·22	30·73	28·32	4·7	83
20	16·91	21·25	38·39	30·86	28·15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	16·90	21·27	38·42	30·89	28·18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	16·91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	16·87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	14·29	21·35	38·57	31·00	28·90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	12·68	21·00	37·94	30·49	28·74	4·6	77	—	—	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **16.** — 18. novem. 1913. od 5^h 5^m p. m. do 5^h 15^m p. m. Dubljina 13 m.							Stacija **17.** — 19. novem. 1913. od 7^h 25^m a. m. do 8^h 5^m a. m. dublj. vidlj. 14 m. Dubljina 41 m.						
0	14·80	20·60	37·21	29·91	27·74	5·4	94	14·90	20·48	37·00	29·74	27·55	4·3	75
5	15·11	20·65	37·30	29·98	27·73	—	—	15·09	20·63	37·27	29·95	27·71	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	15·06	—	—	—	—	—	—
11	15·09	20·57	37·16	29·87	27·63	5·4	92	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	15·16	20·82	37·61	30·23	27·96	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	15·59	20·79	37·56	30·19	27·83	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	15·39	20·84	37·65	30·26	27·94	5·1	89
	Stacija **18.** — 19. novem. 1913. od 8^h 45^m a. m. do 9^h 15^m a. m. dublj. vidlj. 19 m. Dubljina 62 m.							Stacija **19.** — 19 novem. 1913. od 10^h 15^m a. m. do 10^h 40^m a. m. dublj. vidlj. 27 m. Dubljina 68 m.						
0	14·40	18·80	33·96	27·29	25·32	5·2	86	14·30	20·33	36·73	29·52	27·47	5·6	96
5	15·52	20·57	37·16	29·87	27·54	—	—	14·91	20·27	36·62	29·43	27·25	—	—
10	15·60	—	—	—	—	—	—	15·40	20·55	37·12	29·84	27·54	—	—
20	15·81	20·82	37·61	30·23	27·81	—	—	15·79	20·72	37·43	30·09	27·68	—	—
30	15·66	20·90	37·75	30·35	27·96	—	—	15·70	20·90	37·75	30·35	27·95	—	—
40	15·39	—	—	—	—	—	—	15·49	—	—	—	—	—	—
50	14·79	20·96	37·86	30·44	28·24	4·3	75	14·58	21·02	37·97	30·52	28·37	4·9	85
60	12·48	21·05	38·03	30·57	28·86	4·4	76	—	—	—	—	—	—	—
65	—	—	—	—	—	—	—	11·76	21·01	37·95	30·51	28·95	—	—
	Stacija **20.** — 19. novem. 1913. od 11^h 30^m a. m. do 0^h 5^m p. m. Dubljina 72 m.							Stacija **21.** — 19. novem. 1913. od 1^h 0^m p. m. do 1^h 45^m p. m. Dubljina 69 m.						
0	14·20	19·86	35·88	28·83	26·83	5·7	97	14·40	19·40	35·05	28·16	26·15	4·9	83
5	15·11	20·43	36·91	29·66	27·43	—	—	15·40	20·53	37·09	29·81	27·51	—	—
10	15·46	20·66	37·32	30·00	27·67	—	—	15·61	20·58	37·18	29·88	27·53	—	—
20	15·51	20·75	37·48	30·13	27·79	—	—	15·71	20·78	37·54	30·17	27·78	—	—
30	15·95	20·89	37·74	30·33	27·88	—	—	16·10	20·86	37·68	30·29	27·80	—	—
40	15·61	—	—	—	—	—	—	15·46	—	—	—	—	—	—
50	14·39	20·95	37·84	30·42	28·31	4·9	85	14·24	20·97	37·88	30·45	28.38	—	—
60	12·43	20·97	37·88	30·45	28·75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	—	—	—	—	—	—	—	11·85	20·96	37·86	30·44	28·84	4·7	78
70	11·78	21·06	38·04	30·58	29·01	4·2	70	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **22.** — 19. novem. 1913. od 3^h 5^m p. m, do 3^h 45^m p. m. Dubljina 77 m.							Stacija **23.** — 19. novem. 1913. od 5^h 0^m p. m. do 5^h 50^m p. m. Dubljina 91 m						
0	14·60	20·12	36·35	29·21	27·11	5·5	94	14·80	19·75	35·68	28·67	26·55	5·6	96
5	15·40	20·32	36·71	29·50	27·21	—	—	15·24	20·34	36·74	29·53	27·27	—	—
10	15·91	20·81	37·59	30·22	27·78	—	—	15·30	20·78	37·54	30·17	27·87	—	—
20	16·04	20·82	37·61	30·23	27·76	—	—	16·11	20·84	37·65	30·26	27·77	—	—
30	16·51	21·05	38·03	30·57	27·97	—	—	16·40	20·91	37·77	30·36	27·80	—	—
40	16·54	—	—	—	—	—	—	16·54	—	—	—	—	—	—
50	16·14	21·16	38·22	30·73	28·21	5·1	91	16·19	21·16	38·22	30·73	28·20	5·3	95
75	11·69	21·09	38·10	30·63	29·08	4·9	80	11·73	21·09	38·10	30·63	29·07	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	11·57	21·10	38·12	30·64	29·11	4·8	78

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **23.** — 20. novem. 1913. od 5^h 0^m p. m. do 5^h 30^m p. m. Dubljina 91 m.							Stacija Kanal Barbat — 21. novem. 1913. od 5^h 0^m p. m. do.5^h 30^m p. m. Dubljina 21 m						
0	14·90	20·41	36·87	29·63	27·45	5.6	96	14·30	20·24	36·56	29·39	27·35	—	—
5	15·50	20·47	36·98	29·72	27·40	—	—	14·40	—	—	—	—	—	—
10	15·75	20·58	37·18	29·88	27·49	—	—	15·90	20·59	37·19	29·90	27·48	—	—
20	16·21	20·95	37·84	30·42	27·90	—	—	15·97	20·77	37·52	30·16	27·71	—	—
30	16·60	21·09	38·10	30·63	28·01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	16·72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	16·53	20·89	37·74	30·33	27·73	5·3	95	—	—	—	—	—	—	—
75	11·68	20·95	37·84	30·42	28·88	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	11·58	20·61	37·23	29·91	28·40	4·8	78	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **24.** — 21. novem. 1913. od 10^h 20^m a. m. do 11^h 10^m a. m., dublj. vidljiv. 18 m. Dubljina 97 m.							Stacija **25.** — 21. novem. 1913. od 0^h 5^m p. m. do 0^h 30^m p. m., dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 73 m.						
0	15·30	20·61	37·23	29·93	27·64	5.5	97	15·90	18·95	34·23	27·51	25·20	5·6	97
5	15·85	20·64	37·29	29·97	27·56	—	—	16·04	20·68	37·36	30·03	27·57	—	—
10	15·90	20·70	37·39	30·06	27·63	—	—	16·10	20·75	37·48	30·13	27·65	—	—
20	16·00	20·80	37·57	30·20	27·74	—	—	16·30	20·89	37·74	30·33	27·79	—	—
30	16·30	20·88	37·72	30·32	27·78	—	—	16·45	20·84	37·65	30·26	27·69	—	—
40	16·30	—	—	—	—	—	—	16·08	—	—	—	—	—	—
50	15·67	21·01	37·95	30·51	28·11	5·0	90	15·77	20·16	36·42	29·27	27·01	5·0	88
70	—	—	—	—	—	—	—	11·78	20·47	36·98	29·72	28·18	(4·2)	(69)
75	11·62	21·04	38·01	30·55	28·97	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	11·48	20·85	37·66	30·28	28·78	4·7	77	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **26.** — 21. novem. 1913. od 1^h 25^m p. m. do 2^h 10^m p. m., dublj. vidlj. 12 m. Dubljina 78 m.							Stacija **27.** — 21. novem. 1913. od 3^h 0^m p. m. do 3^h 35^m p. m. Dubljina 72 m.						
0	15·60	20·36	36·78	29·56	27·22	5·7	99	15·30	20·36	36·78	29·56	27·29	5·6	97
5	15·59	20·46	36·96	29·71	27.29	—	—	15·42	20·14	36·38	29·24	26·96	—	—
10	15·90	20·51	37·05	29·78	27·36	—	—	15·51	20·39	36·83	29·61	27·29	—	—
20	16·25	20·72	37·43	30·09	27·58	—	—	15·64	20·53	37·09	29·81	27·46	—	—
30	16·23	20·91	37·77	30·36	27·84	—	—	15·91	20·68	37·36	30·03	27·60	—	—
40	16·04	—	—	—	—	—	—	15·87	—	—	—	—	—	—
50	15·73	20·68	37·36	30·03	27·64	5·2	92	13·13	20·95	37·84	30·42	28·54	5·0	85
70	—	—	—	—	—	—	—	11·46	21·07	38·06	30·60	29·09	4·6	75
75	11·67	20·25	36·58	29·40	27·90	4·8	79	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **28.** — 22. novem. 1913. od 10^h 50^m a. m. do 11^h 30^m a. m. Dubljina 63 m.							Stacija **29.**— 22. novem. 1913. od 0^h 20^m p. m. do 1^h 0^m p. m. Dubljina 61 m.						
0	14·90	19·86	35·88	28·83	26·68	5.6	96	13·80	16·76	30·28	24.33	22·61	6·0	99
5	15·79	20·07	36·26	29·14	26·78	—	—	15.61	20·07	36·26	29·14	26·82	—	—
10	15·80	20·48	37·00	29·74	27·35	—	—	15·96	20·43	36·91	29·66	27·24	—	—
20	15·80	20·59	37·19	29·90	27·50	—	—	16·01	20·64	37·29	29·97	27·52	—	—
30	15·85	20·82	37·61	30·23	27·80	—	—	15·91	20·77	37·52	30·16	27·72	—	—
40	15·82	—	—	—	—	—	—	15·42	—	—	—	—	—	—
50	14·23	20·63	37·27	29·95	27·90	5·1	90	14·07	21·02	37·97	30·52	28·48	5·0	87
60	12·52	20·85	37·66	30·28	28·57	4·9	84	12·47	21·07	38·06	30·60	28·89	4·7	78

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **30.** — 22. novem. 1913. od 2^h 0^m p. m. do 2^h 35^m p. m. Dubljina 51 m.							Stacija **31.** — 23. novem. 1913. od 3^h 18^m p. m. do 3^h 50^m p. m. Dubljina 42 m.						
0	13·80	19·48	35·19	28·28	26·39	5·9	99	14·10	19·60	35·41	28·46	26·50	5·9	100
5	16·11	20·20	36·49	29·33	26·92	—	—	15·91	20·31	36·69	29·49	27·09	—	—
10	16·21	20·48	37·00	29·74	27·25	—	—	16·32	20·56	37·14	29·85	27·33	—	—
20	16·16	20·69	37·38	30·04	27·55	—	—	16·11	20·76	37·50	30·14	27·65	—	—
30	15·67	20·80	37·57	30·20	27·82	—	—	15·87	20·66	37·32	30·00	27·58	—	—
40	15·40	—	—	—	—	—	—	15·17	20·88	37·72	30·32	28·04	5·0	88
50	13·97	20·92	37·79	30·38	28·37	4·9	85	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **32.** — 23. novem. 1913. od 5^h 40^m p. m. do 6^h 25^m p. m. Dubljina 51 m.							Stacija **33.** — 23. novem. 1913. od 7^h 55^m p. m. do 8^h 25^m p. m. Dubljina 64 m.						
0	14·30	18·21	32·90	26·43	24·52	5·8	97	14·90	20·64	37·29	29·97	27·57	5·6	97
5	15·51	20·46	36·96	29·71	27·32	—	—	15·19	20·65	37·30	29·98	27·71	—	—
10	15·61	20·46	36·96	29·71	27·36	—	—	15·20	20·66	37·32	30·00	27·73	—	—
20	16·12	20·83	37·63	30·25	27·76	—	—	15·71	20·72	37·43	30·09	27·70	—	—
30	16·23	20·44	36·92	29·68	27·20	—	—	16·32	20·95	37·84	30·42	27·87	—	—
40	16·43	—	—	—	—	—	—	16·43	—	—	—	—	—	—
50	14·22	20·95	37·84	30·42	28·35	4·6	80	15·52	20·91	37·77	30·36	28·01	5·2	91
60	—	—	—	—	—	—	—	13·98	21·05	38·03	30·57	28·56	4·5	77
	Stacija **34.** — 23. novem. 1913. od 9^h 10^m p. m. do 9^h 35^m p. m. Dubljina 63 m.							Stacija **35.** — 23. novem. 1913. od 10^h 25^m p. m. do 10^h 55^m p. m. Dubljina 61 m.						
0	14·40	20·55	37·12	29·84	27·75	5·6	97	14·80	20·61	37·23	29.93	27·75	5·6	97
5	15·11	20·51	37·05	29·78	27·54	—	—	15·32	20·64	37·29	29.97	27·02	—	—
10	15·22	20·51	37·05	29·78	27·51	—	—	16·11	20·68	37·36	30.03	27·54	—	—
20	15·51	20·95	37·84	30·42	28·06	—	—	16·31	20·83	37·63	30.25	27·72	—	—
30	16·42	20·98	37·90	30·46	27·89	—	—	16·42	20·94	37·83	30.41	27·73	—	—
40	16·37	—	—	—	—	—	—	16·37	—	—	—	—	—	—
50	15·42	21·05	38·03	30·57	28·23	5·2	91	15·72	21·03	37·99	30·54	28·13	5·1	91
60	14·47	20·93	37·81	30·39	28·26	—	—	14·67	21·03	37·99	30·54	28·37	5·0	87
	Stacija **36.** — 24. novem. 1913. od 1^h 5^m a. m. do 1^h 30^m a. m. Dubljina 51 m.							Stacija **37.** — 24. novem. 1913. od 2^h 45^m a. m. do 3^h 15^m a. m. Dubljina 51 m.						
0	14·50	20·49	37·01	29·75	27·65	5·6	97	16·10	21·14	38·19	30·70	28·19	5·3	94
5	15·11	20·51	37·05	29·78	27·54	—	—	16·71	21·14	38·19	30·70	28·05	—	—
10	16·16	20·51	37·05	29·78	27·30	—	—	16·81	21·14	38·19	30·70	28·02	—	—
20	16·52	20·91	37·77	30·36	27·77	—	—	16·86	21·17	38·24	30·74	28·05	—	—
30	16·52	20·96	37·86	30·44	27·84	—	—	16·97	21·23	38·35	30·83	28·10	—	—
40	16·23	—	—	—	—	—	—	16·96	—	—	—	—	—	—
50	15·97	21·14	38·19	30·70	28·22	5·0	89	16·02	21·25	38·39	30·86	28·36	5·2	94

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O %	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O %
	Stacija **38.** — 24. novem. 1913. od 8^h 40^m a. m. do 9^h 10^m a. m. Dubljina 51 m.							Stacija **39.** — 24. novem. 1913. od 10^h 30^m a. m. do 11^h 0^m a. m. Dubljina 52 m.						
0	17·00	21·03	37·99	30·54	27·82	5·3	96	17·10	21·31	38·49	30·95	28·20	5·3	95
5	17·06	21·12	38·15	30·67	27·93	—	—	17·16	21·34	38·55	30·99	28·21	—	—
10	17·08	21·39	38·64	31·06	28·27	—	—	17·21	21·34	38·55	30·99	28·20	—	—
20	17·10	21·33	38·53	30·97	28·21	—	—	17·26	21·34	38·55	30·99	28·19	—	—
30	17·08	21·33	38·53	30·97	28·21	—	—	17·27	21·34	38·55	30·99	28·18	—	—
40	17·08	—	—	—	—	—	—	17·32	—	—	—	—	—	—
50	17·07	21·36	38·58	31·02	28·26	5·2	95	17·28	21·36	38·58	31·02	28·21	5·2	95

B.

TABLE BIOLOGIJSKOGA ODJELA.

I. plovidba „Vila" 25. augusta do 4. septembra	C 11 (I) (poprečno)		C 12 11h 30 p.m		C 13. 2h a. m.		C 14. 4h a. m.		C 15. 6h 30 a. m.			C 16. 7h 40 a. m.	C 17. 8h40 a. m.		
Stacije C 1.—17.	5 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	20 m	50 m	15 m	15 m	35 m	
1 Chaetoceras, Rh	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	c	+	+	1
2 Ceratium	c	c	c	c	c	c	+	c	+	+	+	c	+	cc	2
3 Peridinium	c	c	+	+	+	+	+	r	r	+	r	+	c	+	3
4 Acanthometron	+	+	c	r	c	+	+	+	+	+	r	.	c	.	4
5 Sticholonche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
6 Divers. Radiola	.	r	r	r	r	.	r	r	r	r	r	.	.	.	6
7 Tintinnus	+	+	c	r	c	c	c	+	+	+	+	c	c	c	7
8 Obelia	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9 Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10 Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11 Divers. Hydrome	rr	r	r	.	.	.	.	.	r	rr	rr	c	c	r	11
12 Diphyes	rr	r	r	.	rr	.	.	.	r	rr	r	.	.	.	12
13 Divers. Syphono	rr	r	r	.	r	r	.	r	r	.		.	.	.	13
14 Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15 Cydippe	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	15
16 Pelag. Turbellar	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	rr	16
17 Pilidium	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	17
18 Nectochaet. Ann	r	+	r	rr	rr	r	+	+	+	r	r	+	r	r	18
19 Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	19
20 Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21 Sipunculus (larv	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	21
22 Podon	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23 Evadne	r	+	+	.	+	+	r	+	c	.	c	r	.	.	23
24 Cirriped. Naupli	.	rr	.	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	24
25 Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	25
26 Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27 Copepoda	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	27
28 Copepod. Naupli	c	c	c	+	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	28
29 Macrur. Zoëa	rr	rr	+	.	r	.	r	r	.	rr	rr	rr	r	.	29
30 Brachyur. Zoëa	.	rr	.	.	.	.	.	r	r	.	.	rr	.	.	30
31 Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32 Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
33 Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
34 Lamellibranchiat	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34
35 Gasteropoda (lar	r	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	r	rr	r	.	35
36 Creseis	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
37 Cyphonautes	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38 Ophiopluteus	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	r	r	+	+	.	.	.	38
39 Echinopluteus	rr	rr	r	.	rr	rr	rr	r	r	rr	+	rr	r	r	39
40 Auricularia	rr	rr	r	.	rr	r	r	r	r	+	+	rr	r	.	40
41 Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42 Sagitta	rr	r	rr	rr	rr	r	r	r	r	.	r	.	rr	rr	42
43 Copelata	+	c	c	+	c	c	c	c	c	+	c	+	c	c	43
44 Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
45 Jaja ∫ Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46 Mlađ ⌊ pilchardu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
47 Jaja ∫ Engrauli	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
48 Mlađ ⌊ encrasich	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
49 Jaja ∫ ostalih rib	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
50 Mlađ ⌊															
Volum taloga pl čunat na Na iznosi u cm³	38	9.43	5·63	16·91	6·76	19·16	3·88	14·65	6·76	—	17·24	6·19	6·76	7·89	

Planktonski inventar

I plovidba „Vile Velebita" 25. augusta do 4. septembra 1913.	C 1 7h p m		C 2 10h p m		C 3. 12h 20 a m		C 4 3h a m			C 5 7h p m.			C 6 6h 30 a m.		C 7. 1h 30 p m		C 8. 4h p. m		C 9. 6h p m.		C 10 8h p. m		C 11 (I) (poprečno)		C 12 11h 30 p m		C 13 2h a m		C 14 4h a m		C 15 6h 30 a m			C 16 7h 40 a. m.	C 17 8h 40 a m	
Stacije C 1.—17.	15 m	45 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	100 m	15 m	40 m	80 m	15 m	50 m	15 m	60 m	15 m	60 m	15 m	50 m	15 m	35 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	20 m	50 m	15 m	15 m	35 m
1 Chaetoceras, Rhizosolenia	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	+	c	+	+
2 Ceratium	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	c	+	c	+	+	+	c	+	cc
3 Peridinium	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	c	c	.	+	+	.	+	+	+	+	cc	c	c	c	+	+	+	+	+	r	r	+	r	+	c		
4 Acanthometron	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	r	+	.	+	.	cc	c	cc	+	+	+	+	c	r	c	+	+	+	+	+	r	.	r			
5 Sticholonche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
6 Divers. Radiolarije	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	.	r	r	r	r			
7 Tintinnus	r	r	r	+	.	.	r	.	.	+	+	+	r	r	.	r	r	r	r	r	c	cc	+	+	c	r	c	c	c	+	+	+	+	c	c	c
8 Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.					
9 Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
10 Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
11 Divers. Hydromeduse	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	rr	rr	r	rr	r	r	.	r	.	r	rr	rr	c	c	r
12 Diphyes	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	r	r	.	rr	.	.	.	r	rr	r			
13 Divers. Syphonophore	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	r	r	.	r	r	.	r	r					
14 Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
15 Cydippe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	rr	
16 Pelag. Turbellarije	.	.	.	.	c	c	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	
17 Pilidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr		
18 Nectochaet. Annelid. (larvae)	.	c	r	c	+	r	+	.	.	r	r	r	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	r	+	r	rr	rr	r	+	+	r	r	r	+	r	r
19 Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr					
20 Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						
21 Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.						
22 Podon	.	+	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	r	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr		
23 Evadne	rr	+	.	.	+	r	.	+	.	r	rr	r	.	+	.	.	.	rr	+	c	.	+	r	+	+	.	+	+	r	+	c	+	c	1		
24 Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	r1							
25 Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.							
26 Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								
27 Copepoda	c	c	cc	c	cc	c	cc	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c
28 Copepod. Nauplius	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	+	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c
29 Macrur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	+	.	r	.	r	r	.	rr	rr	rr	r		
30 Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	r	r	.	.	rr		
31 Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						
32 Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						
33 Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						
34 Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
35 Gasteropoda (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	r		
36 Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
37 Cyphonautes	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
38 Ophiopluteus	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	.	.	.	.	r	.	rr	.	.	.	c	rr	rr	c	c	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	r	r	+	+	.		
39 Echinopluteus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	rr	rr	rr	r	.	rr	r	r	r	r	rr	+	rr	r	1
40 Auricularia	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	rr	.	.	rr	rr	rr	r	.	rr	r	r	r	r	+	+	rr	1		
41 Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
42 Sagitta	r	.	.	.	+	+	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	rr	r	rr	rr	rr	r	r	r	r	.	r	rr	rr	
43 Copelata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	c	.	.	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	.	.	.			
44 Salpae	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
45 Jaja ∫ Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
46 Mlad \ pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
47 Jaja ∫ Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
48 Mlad \ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
49 Jaja ∫ ostalih riba	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
50 Mlad \																																				
Volum taloga planktona prera-čunat na Nansenovu mrežu iznosi u cm³	7·88	1·13	9·57	13·53	8·45	1·51	15·77	13·52	neodre-deno	11·27	6·70	18·03	5·07	2·81	3·91	9·58	12·39	9·02	10·70	10·73	10·11	13·52	1·38	9·13	5·63	16·91	0·76	19·16	3·88	11·65	0·76	—	17·21	6·19	6·76	1·89

I. Plovidba „Vile V 25. augusta do 4. sept	m.	C 28. 8h a. m.		C 29. 9h a. m.		C 30 (III.)		C 31. 12h	C 32 2h p. m.		C 35. 3h p. m.		C 36 12h		
Stacije C 18.—36.	80 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	30 m	15 m	35 m	15 m	45 m	15 m	50 m	
1 Chaetoceras, Rhizo	cc	c	c	c	cc	+	+	+	c	c	c	c	cc	cc	1
2 Ceratium	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	2
3 Peridinium	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	c	+	+	+	3
4 Acanthometron	+	+	c	c	+	+	+	+	.	r	c	+	+	+	4
5 Sticholonche	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	5
6 Divers. Radiolarije	r	r	r	r	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	6
7 Tintinnus	+	r	.	r	r	r	r	+	+	r	c	c	+	+	7
8 Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9 Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10 Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	10
11 Divers. Hydromed	.	.	r	.	r	r	r	r	+	r	r	c	rr	c	11
12 Diphyes	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	r	.	r	r	+	12
13 Divers. Siphonoph	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	+	13
14 Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15 Cydippe	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	15
16 Pelag. Turbellarije	r	.	.	r	.	r	r	.	r	r	r	c	r	+	16
17 Pilidium	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	r	.	.	rr	.	17
18 Nectochaet. Anne	+	r	+	rr	.	+	+	+	+	.	r	r	r	r	18
19 Mitraria	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20 Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21 Sipunculus (larvae	r	.	r	.	.	r	r	r	rr	.	.	.	.	.	21
22 Podon	rr	.	rr	.	.	r	r	.	.	.	rr	.	rr	.	22
23 Evadne	.	.	r	.	.	r	r	+	+	+	rr	+	+	r	23
24 Cirriped. Nauplius	rr	.	.	.	.	.	rr	r	r	+	.	.	.	.	24
25 Cirriped. Cypris	.	r	r	.	.	r	r	rr	.	.	.	.	.	.	25
26 Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27 Copepoda	cc	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	27
28 Copepoda. Nauplii	c	c	cc	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	28
29 Macrur. Zoëa	.	.	rr	.	.	rr	rr	cc	.	+	.	.	r	.	29
30 Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	r	.	.	.	.	30
31 Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32 Amphipoda	.	.	.	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	.	32
33 Isopoda	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	33
34 Lamellibranchiata	.	.	.	.	.	+	+	.	+	c	.	.	.	r	34
35 Gasteropoda (larv	+	.	r	r	r	+	+	+	.	+	.	.	.	+	35
36 Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	36
37 Cyphonautes	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38 Ophiopluteus	.	.	rr	.	.	r	r	rr	r	+	.	c	.	+	38
39 Echinopluteus	rr	.	.	.	.	r	r	.	.	.	rr	r	.	r	39
40 Auricularia	rr	.	rr	.	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	.	.	40
41 Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42 Sagitta	rr	.	.	.	.	.	rr	r	+	+	r	+	rr	+	42
43 Copelata	+	r	+	r	+	+	+	c	+	+	+	c	+	c	43
44 Salpe	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	44
45 Jaja Clupea	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46 Mlad pilchardus	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	46
47 Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	47
48 Mlad encrasicho	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	48
49 Jaja ostalih rib	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	49
50 Mlad	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	50
Volum planktona u cm³	26·48	12·39	23·10	15·77	19·15	14·26	28·17	19·50	7·88	9·01	6·76	10·70	9·01	10·14	

Planktonski inventar.

I. Plovidba „Vile Velebita" 25. augusta do 4. septembra 1913.	C 18. 10h 40 a. m.		C 19. 12h 30 p. m.		C 20. 2h 30 p. m.		C 21. 3h 30 p. m.		C 22. 10h 30 p. m.			C 23. (II.) 2h – 4h p. m.		C 24. 1h 40 a. m.		C 25. 3h 20 p. m.			C 26. 4h 15 p. m.			C 27. 5h 30 p. m.			C 28. 8h a. m.		C 29. 6h a. m.		C 30 (III.)		C 31. 12h	C 32 2h p. m.		C 35. 3h p. m.		C 36 12h		
Stacije C 18—36.	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	75 m	15 m	80 m	15 m	40 m	15 m	50 m	90 m	15 m	50 m	80 m	15 m	50 m	80 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	30 m	15 m	35 m	15 m	45 m	15 m	50 m	
1 Chaetoceras, Rhizosolenia	+	+	c	+	+	+	c	cc	c	c	c	c	c	+	c	c	c	cc	c	c	cc	cc	cc	cc	c	c	c	cc	+	+	+	c	c	c	c	cc	cc	1
2 Ceratium	c	cc	cc	c	c	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	c	+	c	c	c	c	c	c	2
3 Peridinium	+	c	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	c	r	+	c	c	c	c	c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	c	+	+	+	3
4 Acanthometron	+	c	cc	c	c	c	+	c	c	c	c	+	+	+	c	+	+	c	c	+	.	c	c	+	+	c	c	+	+	+	+	.	r	c	+	+	+	4
5 Sticholonche	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	+	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	5
6 Divers. Radiolarije	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	r	r	.	.	r	r	.	.	r	.	.	r	r	r	r	r	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	6
7 Tintinnus	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	r	.	r	r	r	r	+	+	r	c	c	+	+	7
8 Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9 Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10 Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	r	10
11 Divers. Hydromeduse	.	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	rr	rr	.	+	.	.	rr	+	rr	rr	.	.	.	.	r	.	r	r	r	r	+	r	r	rr	rr	c	11
12 Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	r	r	c	r	r	+	12
13 Divers. Siphonophore	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	+	13
14 Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15 Cydippe	.	.	.	rr	rr	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	15
16 Pelag. Turbellarije	.	rr	.	.	.	.	.	.	+	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	r	+	r	.	r	.	.	.	r	.	r	r	.	r	r	r	c	r	+	16
17 Pilidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	r	.	rr	rr	.	.	r	.	rr	.	17
18 Nectochaet. Annelid. (larvae)	.	r	.	.	.	+	r	+	.	rr	+	r	r	r	+	rr	r	+	+	r	c	+	+	+	r	+	rr	.	+	+	+	+	.	r	r	r	r	18
19 Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20 Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21 Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	rr	rr	.	r	.	.	r	.	r	.	.	r	r	.	r	.	.	r	r	r	rr	.	.	.	.	21
22 Podon	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	r	.	.	rr	.	.	rr	.	.	rr	.	r	.	.	r	r	.	.	.	rr	.	rr	22
23 Evadne	.	r	.	.	r	.	rr	.	r	rr	.	r	r	r	r	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	r	r	+	+	+	rr	+	+	r	23
24 Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	24
25 Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	rr	r	r	+	.	.	.	.	25
26 Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27 Copepoda	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	+	c	cc	c	c	cc	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	27
28 Copepoda. Nauplius	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	28
29 Macrur. Zoëa	.	rr	.	.	.	.	.	r	.	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	cc	.	+	.	.	r	.	29
30 Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	r	.	.	.	.	.	30
31 Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32 Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
33 Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	.	33
34 Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	c	.	.	.	r	34
35 Gasteropoda (larvae)	.	.	.	.	.	.	r	.	rr	.	rr	.	rr	r	.	.	r	+	r	rr	rr	r	.	.	r	r	r	+	+	+	.	+	.	.	.	.	35
36 Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	36
37 Cyphonautes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38 Ophiopluteus	r	r	.	rr	.	rr	rr	r	.	r	+	rr	rr	.	.	.	r	r	.	r	rr	r	r	.	.	rr	.	.	r	r	rr	r	+	.	c	.	+	38
39 Echinopluteus	.	r	.	rr	rr	r	rr	+	r	r	r	r	r	.	.	.	rr	.	rr	rr	.	r	r	rr	.	.	.	.	r	r	.	.	.	rr	r	.	r	39
40 Auricularia	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	r	rr	rr	.	r	.	.	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	rr	.	.	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	.	.	40
41 Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42 Sagitta	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42
43 Copelata	c	c	+	c	c	c	+	+	+	+	c	c	c	+	c	–	+	c	+	+	+	+	r	+	r	+	r	+	+	+	r	+	+	r	+	r	+	43
44 Salpe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	44
45 Jaja Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46 Mlad pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	46
47 Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	47
48 Mlad encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	48
49 Jaja	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	49
50 Mlad ostalih riba	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	50
Volum planktonskog taloga u cm³	10·14	36·06	9·01	29·30	7·32	19·72	13·98	29·30	9·57	16·90	26·48	5·52	16·50	6·76	22·54	3·38	11·27	22·53	11·27	13·52	24·79	12·39	11·08	26·18	12·39	23·10	15·77	19·15	14·26	28·17	19·50	7·88	9·01	6·76	10·76	9·01	10·14	

Planktonski inventar.

I. plovidba „Vile Velebita" 25 augusta do 4. septembra 1913.	10h 30 p. m.		11h 40 p. m.		1h a. m.		3h a. m.		5h a. m.		7h a. m.		9h a. m.		11h a. m.		1h p. m.		3h p. m.		5h p. m.		7h p. m.		9h p. m.		
C I. (11), 24-satna stacija kod Silbe, 26—27. augusta.	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	
Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	c	+	+	+	.	rr	r	.	cc	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	c	c	c	+	+	1
Ceratium	cc	cc	c	c	c	.	cc	cc	.	r	+	+	c	c	+	+	+	c	+	c	c	c	+	r	c	+	2
Peridinium	+	+	c	c	c	.	cc	cc	.	+	+	r	.	r	.	r	+	+	.	+	+	+	.	+	r	+	+	3
Acanthometron	.	+	r	r	c	.	.	c	.	rr	rr	+	.	+	+	c	+	+	.	+	r	+	+	r	+	+	4
Stichoplonche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Divers. Radiolarije	.	rr	.	r	.	.	.	r	.	rr	rr	r	.	rr	.	r	.	r	.	r	.	rr	.	r	.	.	6
Tintinnus	+	cc	r	c	+	.	+	c	.	c	r	+	r	r	r	+	+	r	c	c	r	+	+	+	r	r	7
Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	8
Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Divers. Hydromeduse	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	rr	r	rr	r	rr	r	rr	.	r	.	r	rr	11
Diphyes	.	.	.	r	r	.	.	r	.	rr	rr	r	.	r	rr	r	r	r	.	r	.	.	r	r	.	rr	12
Divers. Syphonophore	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	.	.	r	.	+	.	r	r	r	.	r	.	r	r	r	.	rr	13
Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Cydippe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	r	.	.	.	.	.	rr	15
Pelag. Turbellarije	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	.	rr	r	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	16
Pilidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	17
Nectochaet. Annelid. (larvae)	.	.	.	r	r	.	r	r	.	rr	rr	r	r	r	rr	r	.	+	rr	+	.	r	rr	r	.	.	18
Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
Podon	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	22
Evadne	.	+	rr	+	r	.	r	r	.	+	r	+	r	.	r	+	r	+	+	+	r	c	+	+	+	r	23
Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	24
Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
Copepoda	c	c	cc	cc	c	.	c	c	.	c	c	c	c	c	+	c	+	c	c	c	c	c	+	c	c	c	27
Copepod. Nauplius	c	c	cc	cc	c	.	c	c	.	c	c	c	c	c	c	c	+	c	c	c	c	c	+	c	c	c	28
Macrur. Zoëa	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	29
Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	30
Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	32
Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	cc	c	.	+	r	.	r	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	34
Gasteropoda (larvae)	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	r	rr	r	.	rr	.	rr	.	.	r	r	.	.	r	rr	35
Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	36
Cyphonautes	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
Ophiopluteus	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	.	r	rr	r	38
Echinopluteus	.	.	.	r	.	.	rr	.	.	rr	rr	r	rr	rr	.	.	r	r	.	r	.	r	rr	rr	.	r	39
Auricularia	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	.	rr	r	r	.	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	rr	rr	.	40
Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
Sagitta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	rr	rr	rr	r	.	rr	.	r	.	r	.	.	.	.	42
Copelata	c	c	r	+	+	.	+	.	.	r	rr	c	+	c	+	c	+	c	+	c	+	c	c	+	+	c	43
Salpe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
Jaja } od Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
Mlad } pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
Jaja } od Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
Mlad } encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
Jaja ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
Mlad	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	50
Volum planktonskog taloga u cm^3	2·81	5·63	4·5	9·01	2·81	iscurila bočica	5·63	8·45	iscurila bočica	7·88	12·39	19·15	5·63	8·45	3·94	9·57	6·19	12·96	3·38	7·88	3·94	8·15	4·50	5·63	6·19	10·14	

I. plovidba „Vile V
25. augusta — 4. sept
24-satna stacija *C* II.
augusta 1913. Dolin (K
dna 90 m

1	Chaetoceras, Rhizo
2	Ceratium . . . . .
3	Peridinium . . . .
4	Acanthometron .
5	Sticholonche . . .
6	Divers. Radiolarij
7	Tintinnus . . . . .
8	Obelia . . . . .
9	Sarsia . . . . .
10	Phialidium . . . .
11	Divers. Hydromed
12	Diphyes . . . . .
13	Divers. Syphonop
14	Ephyra . . . . .
15	Cydippe . . . . .
16	Pelag. Turbellarij
17	Pilidium . . . . .
18	Nectochaet. Anne
19	Mitraria . . . . .
20	Tomopteris . . . .
21	Sipunculus (larva
22	Podon . . . . .
23	Evadne . . . . .
24	Cirriped. Naupliu
25	Cirriped. Cypris .
26	Ostracoda . . . .
27	Copepoda . . . .
28	Copepod. Naupliu
29	Macrur. Zoëa . .
30	Brachyur. Zoëa .
31	Schizopoda . . .
32	Amphipoda . . .
33	Isopoda . . . . .
34	Lamellibranchiata
35	Gasteropoda (lar
36	Creseis . . . . .
37	Cyphonautes . . .
38	Ophiopluteus . .
39	Echinopluteus . .
40	Auricularia . . .
41	Tornaria . . . . .
42	Sagitta . . . . .
43	Copelata . . . . .
44	Salpae . . . . .
45	Jaja } Clupea . .
46	Mlađ } pilchardus
47	Jaja } Engraulis
48	Mlađ } encrasicho
49	Jaja }
50	Mlađ } ostalih rib
	Volum plankto u cm^3 . . .

Planktonski inventar.

I. plovidba „Vile Velebita" 25. augusta — 4. septembra 1913. 24-satna stacija *C* II. (23.) 29.—30. augusta 1913. Dolin (Rab). Dubljina dna 90 m		2h p. m.		4h p. m.		6h p. m.		8h p. m.			10h p. m.		12h noćte		2h a. m.		4h a. m.		
		15 m	80 m	15 m	80 m	15 m	80 m	15 m	45 m	80 m	15 m	80 m	15 m	80 m	15 m	45 m	15 m	80 m	
1	Chaetoceras, Rhizoooolenia	+	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	1
2	Ceratium	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	cc	c	cc	c	cc	c	cc	2
3	Peridinium	r	+	r	r	r	+	.	.	+	r	r	.	+	.	+	+	+	3
4	Acanthometron	+	+	+	c	+	c	+	+	+	+	+	+	c	c	c	+	c	4
5	Sticholonche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	r	5
6	Divers. Radiolarije	.	.	.	.	r	.	r	+	r	.	.	r	.	.	r	.	r	6
7	Tintinnus	r	+	+	+	+	r	r	r	.	r	r	r	+	c	+	c	+	7
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	Divers. Hydromeduse	.	.	.	rr	rr	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	11
12	Diphyes	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	12
13	Divers. Syphonophore	.	r	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	r	.	.	13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	Cydippe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	15
16	Pelag. Turbellarije	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	.	.	16
17	Pilidium	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	.	+	.	.	r	r	r	rr	+	r	r	r	+	r	r	r	+	18
19	Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (larvae)	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	21
22	Podon	.	rr	.	.	.	.	rr	r	rr	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	22
23	Evadne	rr	.	rr	r	r	r	rr	r	r	r	r	r	rr	.	r	rr	r	23
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27	Copepoda	cc	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	c	cc	27
28	Copepod. Nauplius	cc	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	c	cc	28
29	Macrur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	r	.	.	.	rr	.	r	29
30	Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32	Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
33	Isopoda	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	r	.	.	33
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34
35	Gasteropoda (larvae)	.	rr	.	rr	.	.	.	+	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	35
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
37	Cyphonautes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	.	r	rr	.	.	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	rr	rr	.	r	38
39	Echinopluteus	rr	.	.	rr	.	.	+	.	rr	rr	rr	.	rr	r	.	rr	r	39
40	Auricularia	rr	.	.	rr	rr	.	r	r	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	40
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	.	r	.	r	.	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	42
43	Copelata	c	c	c	c	c	c	+	c	c	c	c	+	c	c	c	+	c	43
44	Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
45	Jaja i Clupea	.	.					.	r	rr	.								45
46	Mlađ } pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	46
47	Jaja i Engraulis	.	.					.	.	.	.								47
48	Mlađ } encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
49	Jaja i ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
50	Mlađ }	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
	Volum planktonskog taloga u cm^3	5·86	16·90	3·38	11·27	6·76	10·14	8·45	13·51	21·41	5·07	16·90	2·25	20·28	6·76	9·57	5·63	18·61	

	I. plovidba „Vile Vele augusta do 4. septembra 24-satna stacija *C* III Selca 2.—3. septembra 19m Dubljina 53 m	9h a. m. 15 m	9h a. m. 50 m	11h a. m. 15 m	11h a. m. 50 m	
1	Chaetoceras, Rhizosol	+	+	+	c	1
2	Ceratium	c	c	c	c	2
3	Peridinium	+	r	.	.	3
4	Acanthometron	+	+	+	+	4
5	Sticholonche	.	.	.	.	5
6	Divers Radiolarije	r	r	.	.	6
7	Tintinnus	+	+	+	+	7
8	Obelia	.	.	.	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	9
10	Phialidium	.	.	.	.	10
11	Divers Hydromeduse	.	.	rr	.	11
12	Diphyes	.	.	.	.	12
13	Divers. Syphonophor	.	.	.	.	13
14	Ephyra	.	.	.	.	14
15	Cydippe	.	.	.	.	15
16	Pelag. Turbellarije	.	r	.	.	16
17	Pilidium	.	.	.	.	17
18	Nectochaet. Annelid.	r	+	+	+	18
19	Mitraria	.	.	.	.	19
20	Tomopteris	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (larvae)	r	rr	.	.	21
22	Podon	.	r	rr	rr	22
23	Evadne	+	.	r	rr	23
24	Cirriped. Nauplius	.	.	rr	.	24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	25
26	Ostracoda	.	.	.	.	26
27	Copepoda	c	c	c	c	27
28	Copepod. Nauplius	c	c	c	c	28
29	Macrur. Zoëa	.	rr	.	rr	29
30	Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	30
31	Schizopoda	.	.	.	.	31
32	Amphipoda	.	.	.	.	32
33	Isopoda	.	.	.	.	33
34	Lamellibranchiata (l	.	.	.	r	34
35	Gasteropoda (larvae	r	+	+	+	35
36	Creseis	.	.	.	.	36
37	Cyphonautes	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	.	rr	rr	.	38
39	Echinopluteus	.	rr	.	rr	39
40	Auricularia	.	rr	.	.	40
41	Tornaria	.	.	.	.	41
42	Sagitta	.	r	.	.	42
43	Copelata	+	+	r	+	43
44	Salpae	.	.	.	.	44
45	Jaja Clupea	.	.	.	.	45
46	Mlad pilchardus	.	.	rr	.	46
47	Jaja Engraulis	rr	.	.	.	47
48	Mlad encrasicholus	.	.	.	.	48
49	Jaja ostalih riba	rr	.	.	.	49
50	Mlad	.	.	.	.	50
	Volum planktons u cm^3	30 18·03	32·68	12·96	22·54	

Planktonski inventar.

I. plovidba „Vile Velebita" od 25. augusta do 4. septembra 1913.
24-satna stacija *C* III. (*C* 30) kod Selca 2—3. septembra 1913
Dubljina 53 m.

		11h a. m.		1h p. m		3h p. m.		5h p. m.		7h p. m		9h p. m.		11h p. m.		1h a. m.		3h a. m.		5h a. m.		7h a m		9h a. m.		11h a. m.		
		15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	15 m	50 m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	c	c	+	c	c	c	c	c	c	+	+	r	r	+	+	+	+	+	+	c	+	+	+	+	+	c	1
2	Ceratium	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	+	c	c	c	c	c	c	c	2
3	Peridinium	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	.	.	3
4	Acanthometron	+	+	+	c	c	+	+	+	+	r	+	r	.	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	4
5	Sticholonche	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
6	Divers Radiolarije	.	r	.	r	.	r	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	r	.	.	6
7	Tintinnus	r	.	r	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	r	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	7
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11	Divers Hydromeduse	+	rr	+	r	rr	+	rr	r	rr	+	.	.	.	.	.	r	rr	rr	.	r	+	r	.	.	rr	.	11
12	Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	12
13	Divers. Syphonophore.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	Cydippe	rr	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
16	Pelag. Turbellarije	r	.	rr	rr	r	r	r	r	r	r	rr	r	rr	.	.	.	r	.	r	r	r	rr	.	r	.	.	16
17	Pilidium	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	.	rr	r	+	r	+	r	+	r	+	r	+	r	+	r	+	+	c	+	+	+	+	r	+	+	+	18
19	Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (larvae)	.	rr	rr	r	r	r	.	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	r	r	+	r	r	r	rr	.	.	21
22	Podon	.	r	.	+	.	r	r	+	rr	+	r	r	rr	r	rr	r	.	rr	.	+	+	r	.	r	rr	rr	22
23	Evadne	r	.	r	r	r	+	rr	r	r	+	r	.	.	r	r	r	.	c	r	.	.	rr	+	.	r	rr	23
24	Cirriped. Nauplius	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	rr	+	.	r	rr	24
25	Cirriped. Cypris	rr	.	.	.	r	.	.	.	r	r	r	rr	.	.	r	r	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	25
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	26
27	Copepoda	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	27
28	Copepod. Nauplius	+	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	28
29	Macrur. Zoëa	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	rr	rr	.	r	rr	.	.	rr	.	rr	29
30	Brachyur. Zoëa	.	r	.	rr	.	rr	.	.	.	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
31	Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32	Amphipoda	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	32
33	Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	33
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	c	c	c	c	c	c	c	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	r	34
35	Gasteropoda (larvae)	r	+	r	+	r	+	r	r	+	c	+	c	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	r	+	+	+	35
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
37	Cyphonautes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	r	r	.	+	.	r	rr	r	rr	.	rr	.	.	rr	r	rr	rr	r	r	.	rr	rr	.	rr	rr	.	38
39	Echinopluteus	.	.	+	.	rr	.	r	r	.	rr	rr	r	.	r	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	39
40	Auricularia	.	r	.	r	.	r	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	40
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	.	rr	.	.	.	.	rr	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	r	r	.	rr	rr	.	r	.	.	42
43	Copelata	+	c	+	c	.	+	+	.	r	+	+	+	r	+	+	+	+	c	+	+	+	+	+	+	r	+	43
44	Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
45	Jaja ⎫ Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46	Mlad ⎭ pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	46
47	Jaja ⎫ Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	47
48	Mlad ⎭ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	48
49	Jaja ⎫ ostalih riba	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	49
50	Mlad ⎭	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Volum planktonskog taloga u cm^3	22·54	58·31	23·66	28·17	21·97	25·92	19·15	27·01	8·45	18·03	9·01	13·52	3·38	15·77	10·14	50·71	12·96	45·08	10·14	20·28	12·96	29·30	18·03	32·68	12·96	22·51	

	II. plovidba „V 16.—24. nov	*C* 11., 17. XI. 12h m. 18 XI 10h a. m.		*C* 12. 1h p. m.		*C* 13. 2h p. m.		*C* 14. 3h 15 p. m.		*C* 15 4h 20 p. m.	*C* 16. 1—10 m.		*C* 17. 1h 40 a. m.		
	Stacije *C* 1.—17.	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-65 m	1-15 m	18. XI. 5h p. m.	19. XI. 6h a. m.	1-15 m	15-40 m	
1	Chaetoceras, I	+	+	c	cc	c	cc	cc	cc	+	+	+	+	+	1
2	Ceratium . .	+	+	+	+	+	+	c	+	r	r	+	+	+	2
3	Peridinium .	rr	r	+	rr	.	r	+	+	+	r	r	r	r	3
4	Acanthometro	r	r	rr	+	+	r	+	c	+	r	.	rr	rr	4
5	Sticholonche	r	+	+	r	r	c	+	+	r	+	r	.	.	5
6	Divers. Radi	r	r	r	+	+	rr	+	+	rr	rr	.	.	.	6
7	Tintinnus . .	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	.	rr	rr	.	.	7
8	Obelia . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr		8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	10
11	Divers. Hydro	rr	rr	+	rr	rr	r	.	r	.	rr	rr	.	r	11
12	Diphyes . .	rr	rr	rr	rr	rr	r	r	+	rr	rr	rr	rr	+	12
13	Divers. Syph	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	13
14	Ephyra . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	Cydippe . .	rr	rr	rr	.	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	15
16	Pelag. Turbel	.	rr	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	16
17	Pilidium . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	Nectochaet.	+	+	+	+	r	+	+	c	rr	r	rr	.	.	18
19	Mitraria . .	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	19
20	Tomopteris .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (la	rr	rr	+	.	r	c	+	rr	.	.	.	.	.	21
22	Podon . . .	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	22
23	Evadne . . .	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24	Cirriped. Nau	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	Cirriped. Cyp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
26	Ostracoda .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27	Copepoda . .	rr	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	27
28	Copepod. Nau	cc	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	c	28
29	Macrur. Zoëa	cc	c	cc	c	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	+	29
30	Brachyur. Zo	rr	rr	.	rr	.	r	rr	+	rr	.	.	r	.	30
31	Schizopoda	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	rr	31
32	Amphipoda .	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	32
33	Isopoda . . .	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	33
34	Lamellibranch	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	rr	.	34
35	Gasteropoda (	rr	rr	.	.	.	rr	r	.	rr	.	.	rr	r	35
36	Creseis . . .	rr	rr	.	rr	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	36
37	Cyphonautes .	rr	rr	.	.	rr	+	.	.	r	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
39	Echinopluteus	rr	rr	rr	.	rr	r	.	r	rr	rr	.	+	+	39
40	Auricularia .	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	40
41	Tornaria . .	r	r	rr	rr	r	rr	.	r	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42
43	Copelata . . .	+	+	+	+	+	c	c	c	+	+	+	+	+	43
44	Salpae	+	+	+	+	+	c	c	c	+	+	+	+	+	44
45	Jaja { Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46	Mlađ { pilchar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
47	Jaja { Engra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
48	Mlađ { encrasi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
49	Jaja { ostalih	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
50	Mlađ {	rr	rr	.	rr	.	.	.	+	.	.	.	.	.	50
	Volum plan u cm^3 . .	1·7	2·5	2·2	2·8	2·2	9·8	8·2	17·5	1·2	2·9	1·2	2·1	2·1	

Planktonski inventar.

	II. plovidba „Vile Velebita" 16. 24. novembra 1913	C 1. 2h 30 p. m		C 2. 4h 10 p. m		C 3. 6h p. m.		C 4 8h 30 p. m			C 5. 11h p. m			C 6. 2h a. m		C 7. 4h 45 a. m.		C 8. 6h 40 a. m.		C 9. 8h 40 a. m		C 10. 10h 15 a. m		C 11., 17. XI. 12h m. 18. XI 10h a. m		C 12. 1h p. m.		C 13. 2h p. m.		C 14. 3h 15 p. m		C 15 4h 20 p. m	C 16. 1 10 m		C 17. 1h 40 a. m		
	Stacije C 1.—17.	0-15 m	15-55 m	0-15 m	15 55 m	0-15 m	15-60 m	0-15 m	15-50 m	50-100 m	0-15 m	15-50 m	50-90 m	0-15 m	15-80 m	1-15 m	15-60 m	1-15 m	15-70 m	1-15 m	15-75 m	1-15 m	15-30 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-65 m	1-15 m	18. XI. 5h p. m	19. XI. 6h a. m	1-15 m	15-40 m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	+	+	+	+	c	cc	c	cc	cc	cc	+	+	+	+	+	1
2	Ceratium	cc	c	cc	c	c	c	cc	+	+	c	c	+	+	+	+	c	c	c	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	c	+	r	r	+	+	+	2
3	Peridinium	+	+	rr	c	+	+	+	+	r	r	c	+	+	r	rr	r	rr	+	rr	+	.	rr	rr	r	+	rr	.	r	+	+	+	r	r	r	r	3
4	Acanthometron	+	+	cc	cc	cc	c	+	c	c	+	cc	cc	+	cc	c	cc	+	cc	rr	c	r	+	r	r	rr	+	+	r	+	c	+	r	.	rr	rr	4
5	Sticholonche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	+	+	r	c	+	+	r	+	r	.	.	.	5
6	Divers. Radiolarije	+	r	+	cc	+	rr	+	cc	r	c	+	+	.	r	r	cc	rr	cc	.	rr	.	rr	r	r	r	+	+	rr	+	+	rr	rr	.	.	.	6
7	Tintinnus	.	rr	rr	.	.	rr	rr	r	r	r	rr	rr	.	rr	r	.	rr	r	.	rr	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	.	rr	rr	.	.	7
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	10
11	Divers. Hydromeduse	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	r	.	.	r	.	rr	.	.	.	rr	.	r	rr	rr	rr	rr	+	rr	rr	r	.	r	.	rr	rr	.	r	11
12	Diphyes	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	rr	r	+	+	rr	+	r	.	rr	rr	rr	rr	rr	r	r	+	rr	rr	rr	rr		12
13	Diver. Syphonophore	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	Cydippe	.	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	15
16	Pelag. Turbellarije	r	.	rr	.	rr	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	+	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	16
17	Pilidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	c	c	+	+	+	r	r	+	+	+	+	r	+	r	+	+	+	+	r	r	rr	r	+	+	r	+	+	c	rr	r	rr	.				18
19	Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.				19
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				20
21	Sipunculus (larvae).	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	rr	+	.	r	c	+	rr	.	.				21
22	Podon	r	.	rr	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr				22
23	Evadne	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.				23
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				25
26	Ostracoda																							rr	rr	rr				rr							26
27	Copepoda	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc			cc	c	c	c	c	cc	cc	rr	c	cc	cc	cc	c	27
28	Copepod. Nauplius	c	c	c	cc	c	c	c	cc	cc	c	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	r	r	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc			28
29	Macrur. Zoëa				rr	rr	rr				rr					rr					r	rr	r	r		rr		r	rr	.	rr			r			29
30	Brachyur. Zoëa	rr	rr	rr	r	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	.			rr		11	.			.	rr	30
31	Schizopoda	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	+	+	.	rr	rr	r	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	31
32	Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	32
33	Isopoda	.	rr	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	rr			33
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	r	.	rr	.	.	rr	r	34
35	Gasteropoda (larvae)				rr	r		rr	rr	rr				rr		rr	rr		rr					rr	rr		rr			rr	rr						35
36	Creseis	.	rr		rr		rr		rr							rr	rr	rr	rr		r					rr	-			rr	rr	r					36
37	Cyphonautes					rr																		rr													37
38	Ophiopluteus	rr	r	r							r	r						rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	1		r	rr	rr			+	-		38
39	Echinopluteus	.	rr					rr	rr	.	.	rr	.	.	rr	.	.	rr	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr				39
40	Auricularia	rr	rr	r	rr	rr		rr	rr		r				rr							r	rr	r	r	rr	rr	r	rr		r	.					40
41	Tornaria																																				41
42	Sagitta		r		r			r	r	r		r	r	rr			-					r	-	.		.		-	c	c	c				-		42
43	Copelata				c	c	c		c	c		r		.	c	c	-	.				.	c	r	r	.			-	c	c	c			-	-	-	43
44	Salpae	rr							.						.																						44
45	Jaja Clupea							.																													45
46	Mlad pilchardus																																				46
47	Jaja Engraulis																																				47
48	Mlad encrasicholus																																				48
49	Jaja ostalih riba	.		rr							.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.			.	.	49
50	Mlad ostalih riba	.	.	.	rr		.				.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	+	.			.	.	50
	Volum planktonskog taloga u cm³	2·67	21·9	22·3	41·2	28·5	28·6	4·5	21·1	4·3	7·1	13·2	10·8	5·2	13·1	5·3	11·0	8·0	19·5	3·9	13·5	1·8	2·0	1·7	2·5	2·2	2·8	2·2	9·8	8·2	17·5	1·2	2·9	1·2	2·1	2·1	

D

ar.

		C 28. 22. XI. 10h a. m.		C 29. 22. XI 12h 45p.r	
-90 m		1-15 m	15-60 m	1-15 m	15- m
c		cc	cc	cc	c
r		r	+	+	+
.		.	r	rr	
+		r	.	r	+
+		.	+	rr	1
+		r	+	r	1
.		.	.	.	r
.		.	.	.	
.		.	.	.	
.		.	.	.	
].		.	.	.	
]r		rr	rr	.	r
].		.	.	rr	r
].		.	.	.	
].		.	.	.	
]r		.	rr	.	
].		rr	.	rr	
].		.	.	.	
].		r	r	r	
].		.	r	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	1
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2c		+	cc	+	
2c		+	cc	+	
2.		.	rr	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2r		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
2.		.	.	.	
4.		rr	.	.	
4.		.	.	.	
4r		r	+	r	
4+		r	c	r	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
4.		.	.	.	
2		43·0	17·2	95·0	5

Planktonski inventar.

II. plovidba „Vile Velebita" 16.—24. novembra 1913. 24-satna stacija (sidrište) C I. kod Silbe. Od 17. nov. 12h m. — do 18. nov. 10h a. m. Dubljina dna 54 m. Vrljeme: početkom oblačno, ali mirno, poslije (na večer) vedro sa slabim vjetrom; bez valova.	12h 15 a. m.		2h p. m.		17. XI. 4h p. m.		17. XI. 6h p. m.		17. XI. 8h p. m.		17. XI. 10h p. m.		18. XI. 12h 30 a. m.		18. XI. 2h a. m.		18. XI. 4h a. m.		18. XI. 6h a. m.		18. XI. 8h a. m.		18. XI. 10h a. m.		
	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-54 m	1-15 m	15-52 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15 50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-45 m	1-15 m	15-45 m	1-15 m	15-45 m	1-15 m	15-50 m	1-15 m	15-50 m	
1 Chaetoceras, Rhizooolenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	cc	c	+	cc	c	c	cc	1
2 Ceratium	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	c	+	+	+	+	+	+	+	2
3 Peridinium	r	.	rr	rr	.		.	r	r	r	.	r	.	.	rr	rr	.	.	.	.	rr	.	.	r	3
4 Acanthometron	.	r	rr	r		.	.	r	r	rr	r	.	rr	rr	r	r	r	r	r	+	r	.	r	.	4
5 Sticholonche	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	r	r	rr	rr	rr	.	.	r	+	r	+	5
6 Divers. Radiolarije	r	rr	r	rr	rr	rr	.	r	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	rr	.	rr	.	.	rr	+	6
7 Tintinnus	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	7
8 Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9 Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10 Phialidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
11 Divers. Hydromeduse	rr	rr	r	.	r	.	rr	rr	.	rr	.	.	rr	rr	.	rr	rr	.	rr	.	.	rr	rr	rr	11
12 Diphyes	+	rr	rr	rr	rr	r	r	r	.	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	r	rr	12
13 Divers. Syphonophore	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
14 Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15 Cydippe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	15
16 Pelag. Turbellarije	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	16
17 Pilidium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18 Nectochaet. Annelid. (larvae)	+	+	+	+	rr	rr	rr	rr	r	rr	+	+	+	r	r	r	r	rr	+	+	+	+	+	+	18
19 Mitraria	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
20 Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21 Sipunculus (larvae)	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	rr	.	rr	21
22 Podon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23 Evadne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
24 Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25 Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
26 Ostracoda	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	26
27 Copepoda	c	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	+	+	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	cc	27
28 Copepod. Nauplius	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	+	+	cc	cc	cc	c	cc	+	cc	cc	cc	c	c	cc	c	cc	28
29 Macrur. Zoëa	.	r	.	.	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	rr	rr	29
30 Brachyur. Zoëa	.	.	.	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	30
31 Schizopoda	.	.	.	+	.	r	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	r	.	rr	.	rr	rr	.	rr	.	rr	31
32 Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	32
33 Isopoda	rr	.	.	rr	.	.	r	rr	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
34 Lamellibranchiata (larvae)	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	34
35 Gasteropoda (larvae)	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	35
36 Creseis	.	+	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	36
37 Cyphonautes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	37
38 Ophiopluteus	rr	r	rr	.	rr	rr	rr	.	.	rr	rr	.	rr	.	rr	.	.	r	rr	.	.	rr	ćr	.	38
39 Echinopluteus	rr	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	r	.	.	.	rr	rr	.	39
40 Auricularia	+	+	+	r	.	r	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	+	r	r	rr	rr	.	.	rr	rr	.	r	40
41 Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42 Sagitta	c	c	+	+	+	+	r	+	rr	r	+	+	+	c	+	+	+	+	+	+	+	c	+	+	42
43 Copelata	+	c	+	+	+	+	+	+	r	r	+	+	c	+	+	+	c	+	+	+	+	+	+	c	43
44 Salpae	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
45 Jaja / Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46 Mlad \ pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
47 Jaja / Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
48 Mlad \ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
49 Jaja / ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
50 Mlad \	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
Volum planktonskog taloga u cm³	2·4	2·8	2·1	2·2	2·8	2·9	2·1	2·8	0·5	2·0	1·7	1·3	0·9	2·3	1·8	2·7	2·0	6·1	0·7	1·7	1·5	1·9	2·4	2·7	

II. plo
16.—
24-satna sta
Od 17. nov.
Vrijeme: p
poslije (na v

1	Chaet
2	Cerat
3	Perid
4	Acan
5	Stich
6	Diver
7	Tinti
8	Obeli
9	Sarsi
10	Phial
11	Diver
12	Diph
13	Diver
14	Ephy
15	Cydi
16	Pelag
17	Pilidi
18	Nect
19	Mitra
20	Tomc
21	Sipur
22	Podo
23	Evad
24	Cirri
25	Cirri
26	Ostra
27	Cope
28	Cope
29	Macr
30	Brac
31	Schiz
32	Amp
33	Isopc
34	Lame
35	Gast
36	Crese
37	Cyph
38	Ophi
39	Echin
40	Auric
41	Torn
42	Sagit
43	Cope
44	Salpa
45	Jaja
46	Mlad
47	Jaja
48	Mlad
49	Jaja
50	Mlad

Vo

Planktonski inventar.

II. plovidba „Vile Velebita", 16.—24. novembra 1913.
24-satna stacija (sidrište) *C* II. kod Dolina (Rab). Od 6h p. m. 19. novem. do 4h p. m. 20. novem. Dubljina dna: oko 90 m. Vrijeme mirno i vedro.

		12h m.			2h p. m.			4h p. m.			6h p. m.			8h p. m.			10h p. m.			12h 30 a. m.			2h a. m.			4h a. m.			6h a. m.			8h a. m.			10h a. m.			
		1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1- 5 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	c	c	c	cc	cc	cc	c	cc	cc	c	cc	cc	c	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	1
2	Ceratium	c	c	c	c	c	+	+	c	c	c	cc	c	c	c	-	cc	c		cc	cc	c	c	c		c	cc	+	cc	cc	c	cc	+	+	c	+		2
3	Peridinium	r		-	+	-	-	-			+	r	c	+	+	-	+	-	c			c			c		-	c		r	-	c							3
4	Acanthometron	c	+	r	-		r	r	-		c	-	r	c	+	r	c	c	r	-	+	-	c	-		c	+	-	+	c	-				c	+		4
5	Sticholonche	-	-	r	rr	rr	r	rr	r			-	+	-		+	r	+	c		r	r	r	-		-				r	rr			r			5
6	Divers. Radiolarije	r	r	+	rr	r	r	r	+	+	+	+	+	c	+	+	c	c	+	c	+	c	c	-	r	c	+	+	+	-	+			t	-		6
7	Tintinnus	-	-	r	r	-	r	-	-	-	+	r	+	r	r	r	r	-	+	+	-	c	+	-	+	r	r	r		r	-		r	-			-	7
8	Obelia																-	-	-																			8
9	Sarsia																-																					9
10	Phialidium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			rr						rr					rr					10
11	Divers. Hydromeduse	-	-	rr	-	-	rr	-	-	r	-	-	r	-	-	r	-	rr	r			r			rr			r			rr			r				11
12	Diphyes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-																			12
13	Divers. Syphonophore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	r	rr	-	-	rr	-	rr	-	rr								rr	rr	-	rr	t			rr	rr		13
14	Ephyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
15	Cydippe	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	rr	-	rr	rr	-	rr	rr	-	-	rr	-	rr	-	-	rr	-	-	-	rr	-	rr		rr	-	rr	rr	-	ri	15
16	Pelag. Turbellarije	rr	rr	-	rr	-	-	-	-	rr	r	+	c	-	r	c	-	-	c	-	-	+	-	r	c	-	r	r	rr	rr	-	-	r	-	-	r	r	16
17	Pilidium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	c	r	r	+	+	r	r	r	r	+	r	c	+	+	+	+	+	c	r	+	c	c		c	+	+	c	+	c	c	r	+	c	r			18
19	Mitraria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r			r	19
20	Tomopteris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
21	Sipunculus (larvae)	rr	rr	rr	rr	-	-	rr	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	rr	-	-	rr				21
22	Podon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	rr					22
23	Evadne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr					23
24	Cirriped. Nauplius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					24
25	Cirriped. Cypris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ri	25
26	Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
27	Copepoda	c	c	cc	+		c	+	c	+	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	c	cc	c	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	c		27
28	Copepod. Nauplius	c	c	cc	+	+	c	+	c	+	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	c	cc	c	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	c		28
29	Macrur. Zoëa	-	rr	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	rr	rr	rr	-	rr	-	+	rr	rr	rr	r	rr	-	rr	rr	rr	rr		29
30	Brachyur. Zoëa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-		30
31	Schizopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	rr	r	rr	-	-	-	-	rr															31
32	Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	rr							32
33	Isopoda	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	rr	rr	rr	rr	-	-	rr	-	-	-	rr	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
34	Lamellibranchiata (larvae)	-	rr	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	r	-	r	r	r	r	-	-	-	r	-	-	-	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	rr		34
35	Gasteropoda (larvae)	-	rr	rr	-	-	rr	-	-	rr	-	r	+	rr	-	r	r	r	+	r	r	-	+	+	r	r	r	-	-	rr	r	-	r	r	r	r	r	35
36	Creseis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
37	Cyphonautes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
38	Ophiopluteus	rr	rr	rr	-	-	-	-	rr	-	-	-	rr	-	rr	rr	rr	+	rr	-	+	-	-	r	-	rr	rr	-	-	r	rr	rr	+	r	-	rr	-	-	38
39	Echinopluteus	-	rr	rr	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	rr	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	rr	rr	-	-	rr	rr	-	r	t	39
40	Auricularia	rr	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rr	rr	-	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	rr	rr	-	rr	r	-	rr	ri	40
41	Tornaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
42	Sagitta	rr	rr	+	rr	r	rr	rr	r	rr	-	rr	-	rr	r	r	r	+	rr	+	+	rr	+	+	r	r	+	r	rr	+	r	rr	t	-	rr	t	ri	42
43	Copelata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	c	+	+	+	+	+	e	+	+		43
44	Salpae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		44
45	Jaja (Clupea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		45
46	Mlad (pilchardus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																			46
47	Jaja (Engraulis	-	-																																			47
48	Mlad (encrasicholus	-	-	-	-	-					-		-	-		-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		48
49	Jaja (ostalih riba															rr	-	-	-	-	-	rr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		49
50	Mlad (												-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		50
	Volum planktonskog taloga u cm³	14·0	8·4	2·7	12·0	4·4	2·2	16·8	4·7	2·2	12·2	8·7	5·1	7·0	4·3	3·4	8·2	5·6	2·8	10·9	5·9	3·7	10·1	6·5	2·1	5·6	5·4	2·8	7·0	6·8	3·0	12·5	4·8	6·3	5·7	5·5	1·8	

II. plovidba „Vile Ve
novembra
24-satna stacija (sidr
Dolina (Rab). Od 6h p
do 4h p. m. 20. noven
oko 90 m. Vrijeme

		m.	4h a. m.			6h a. m.			8h a. m.			10h a. m.			
		40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-5 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	1-15 m	15-40 m	40-90 m	
1	Chaetoceras, Rh	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	.	1
2	Ceratium . . .	+	c	cc	c	cc	cc	c	cc	c	cc	c	c	.	2
3	Peridinium . .	+	+	c	+	r	+	c	+	.	r	.	+	.	3
4	Acanthometron	.	c	+	+	c	c	+	+	+	+	+	c	rr	4
5	Sticholonche .	+	+	.	.	.	.	+	+	r	rr	.	r	.	5
6	Divers. Radiol	r	c	+	+	+	+	+	+	r	+	.	r	+	6
7	Tintinnus. . .	+	r	r	r	.	r	+	c	r	+	+	+	+	7
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium . .	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	10
11	Divers. Hydron	rr	.	.	r	.	rr	r	.	+	r	.	rr	.	11
12	Diphyes . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	12
13	Divers. Syphon	.	.	rr	rr	.	rr	.	.	rr	r	.	rr	rr	13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
15	Cydippe . . .	.	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	rr	.	rr	15
16	Pelag. Turbella	c	.	r	r	rr	rr	.	.	r	.	.	r	r	16
17	Pilidium . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
18	Nectochaet. A	c	+	+	c	+	c	c	r	+	c	r	+	+	18
19	Mitraria . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	19
20	Tomopteris . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (lar	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	21
22	Podon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	22
23	Evadne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	23
24	Cirriped. Naup	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	25
26	Ostracoda . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27	Copepoda . .	c	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	c	+	27
28	Copepod. Naup	c	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	c	+	28
29	Macrur. Zoëa	.	+	rr	rr	rr	r	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	29
30	Brachyur. Zoëa	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	30
31	Schizopoda .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32	Amphipoda .	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	32
33	Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
34	Lamellibranchia	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	34
35	Gasteropoda (la	r	r	r	.	.	rr	r	.	r	r	r	r	r	35
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
37	Cyphonautes .	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	.	rr	rr	.	.	rr	rr	rr	+	r	.	rr	.	38
39	Echinopluteus	.	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	rr	.	r	r	39
40	Auricularia . .	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	rr	r	.	rr	rr	40
41	Tornaria . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	r	r	+	r	rr	+	r	rr	+	+	rr	r	rr	42
43	Copelata . . .	+	+	+	c	+	+	+	+	+	c	+	+	+	43
44	Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
45	Jaja (Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
46	Mlađ (pilchard	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	46
47	Jaja (Engraul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
48	Mlađ (encrasic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
49	Jaja (	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
50	Mlađ (ostalih r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
	Volum plank u cm³ . .	2·1	5·6	5·4	2·8	7·0	6·8	3·0	12·5	4·8	6·3	5·7	5·5	1·8	

Planktonski inventar.

II plovidba „Vile Velebita", 1[illegible]–21 novembra 1913.
24-satna stacija (sidrište) C II. kod Dolina (Rab). Od 6^h p. m. 19. novem do 4^h p. m. 20. novem. Dubljina dna: oko 90 m. Vrijeme mirno i vedro.

No.	Organism	12^h m. 1-15 m	12^h m. 15-40 m	12^h m. 40-90 m	2^h p. m. 1-15 m	2^h p. m. 15-40 m	2^h p. m. 40-90 m	4^h p. m. 1-15 m	4^h p. m. 15-40 m	4^h p. m. 40-90 m	6^h p. m. 1-15 m	6^h p. m. 15-40 m	6^h p. m. 40-90 m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc											
2	Ceratium	c	c	c									
3	Peridinium	r		+							r	r	
4	Acanthometron	c	+	r			r	r				+	r
5	Sticholonche			r	rr	rr		rr	r				
6	Divers. Radiolarije	r	r		rr								
7	Tintinnus			r	r							r	
8	Obelia												
9	Sarsia												
10	Phialidium												
11	Divers. Hydromeduse			rr			rr			r			r
12	Diphyes												rr
13	Divers. Syphonophore										rr	r	rr
14	Ephyra												
15	Cydippe	rr									rr	rr	
16	Pelag. Turbellarije	rr	rr		rr					rr	r	+	c
17	Pilidium												
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	c	r	r			r	r	r	r	r	r	c
19	Mitraria												rr
20	Tomopteris												
21	Sipunculus (larvae)	rr	rr	rr	rr			rr	rr				
22	Podon												
23	Evadne												
24	Cirriped. Nauplius										rr		
25	Cirriped. Cypris												
26	Ostracoda												
27	Copepoda	c	c	cc	+	+	c	+	c	+	c		
28	Copepod. Nauplius	c	c	cc	+	+	c	+	c	+	c		
29	Macrur. Zoea		rr				rr						
30	Brachyur. Zoea												
31	Schizopoda											r	
32	Amphipoda												
33	Isopoda	rr									rr	rr	rr
34	Lamellibranchiata (larvae)		rr						rr				r
35	Gasteropoda (larvae)		rr	rr			rr			rr		r	+
36	Creseis												
37	Cyphonautes												
38	Ophiopluteus	rr	rr	rr					r				r
39	Echinopluteus		rr	rr							rr		
40	Auricularia	rr				rr							
41	Tornaria												
42	Sagitta	rr	rr	+	rr	r	rr	rr	r	rr		rr	
43	Copelata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	c	+
44	Salpae												
45	Jaja Clupea												
46	Mlad pilchardus												
47	Jaja Engraulis												
48	Mlad encrasicholus												
49	Jaja ostalih riba												
50	Mlad ostalih riba												
	Volum planktonskog taloga u cm³	14·0	8·4	2·7	12·0	4·4	2·2	[illegible]	1·7	2·2	[illegible]	8·7	5·1

No.	Organism	8^h p. m. 1-15 m	8^h p. m. 15-40 m	8^h p. m. 40-90 m	10^h p. m. 1-15 m	10^h p. m. 15-40 m	10^h p. m. 40-90 m	12^h 30 a. m. 1-15 m	12^h 30 a. m. 15-40 m	12^h 30 a. m. 40-90 m	2^h a. m. 1-15 m	2^h a. m. 15-40 m	2^h a. m. 40-90 m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia											c	
2	Ceratium												
3	Peridinium												
4	Acanthometron			+			r						
5	Sticholonche				r				r				
6	Divers. Radiolarije												r
7	Tintinnus	r	r	r	r								
8	Obelia												
9	Sarsia												
10	Phialidium									rr			
11	Divers. Hydromeduse			r		rr				r			rr
12	Diphyes												
13	Divers. Syphonophore			rr		rr		rr					
14	Ephyra												
15	Cydippe	rr	rr		rr	rr					rr		
16	Pelag. Turbellarije		r									r	
17	Pilidium												
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)							r					
19	Mitraria			r									
20	Tomopteris												
21	Sipunculus (larvae)												
22	Podon												
23	Evadne												
24	Cirriped. Nauplius												
25	Cirriped. Cypris												
26	Ostracoda												
27	Copepoda												
28	Copepod. Nauplius							c	cc				
29	Macrur. Zoea				rr			rr	rr	rr			
30	Brachyur. Zoea						rr						
31	Schizopoda			rr	r	rr					rr		
32	Amphipoda									rr			
33	Isopoda	rr				rr				rr		rr	
34	Lamellibranchiata (larvae)				r	r							
35	Gasteropoda (larvae)	rr		r	r	r		r	r				r
36	Creseis		rr										
37	Cyphonautes												
38	Ophiopluteus		r	rr	rr		rr					r	
39	Echinopluteus	rr				rr						rr	
40	Auricularia					rr	rr						
41	Tornaria												
42	Sagitta	rr	r	r	r	+	rr	+	+	rr	+	+	r
43	Copelata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	Salpae												
45	Jaja Clupea												
46	Mlad pilchardus												
47	Jaja Engraulis												
48	Mlad encrasicholus												
49	Jaja ostalih riba			rr						rr			
50	Mlad ostalih riba												
	Volum planktonskog taloga u cm³	7·0	4·3	3·4	8·2	5·6	2·8	10·0	5·0	1·7	10·1	6·5	2·1

No.	Organism	4^h a. m. 1-15 m	4^h a. m. 15-40 m	4^h a. m. 40-90 m	6^h a. m. 1-15 m	6^h a. m. 15-40 m	6^h a. m. 40-90 m	8^h a. m. 1-15 m	8^h a. m. 15-40 m	8^h a. m. 40-90 m	10^h a. m. 1-15 m	10^h a. m. 15-40 m	10^h a. m. 40-90 m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia					cc	cc						
2	Ceratium												
3	Peridinium									r			
4	Acanthometron		+										r
5	Sticholonche								r	rr		r	
6	Divers. Radiolarije											r	
7	Tintinnus	r	r						r				
8	Obelia												
9	Sarsia												
10	Phialidium											rr	
11	Divers. Hydromeduse			r		r				r		rr	
12	Diphyes								rr				
13	Divers. Syphonophore		rr	rr		rr			rr	r		rr	
14	Ephyra												
15	Cydippe	rr				rr		rr		rr	r		rr
16	Pelag. Turbellarije		r	r	rr	rr			r			r	r
17	Pilidium												
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)			r				r			r		
19	Mitraria									r			r
20	Tomopteris												
21	Sipunculus (larvae)		rr						rr			r	
22	Podon										rr		
23	Evadne												
24	Cirriped. Nauplius												
25	Cirriped. Cypris												
26	Ostracoda												rr
27	Copepoda												
28	Copepod. Nauplius												
29	Macrur. Zoea		rr	rr	rr	r	rr		rr	rr	rr	rr	
30	Brachyur. Zoea					rr							
31	Schizopoda												
32	Amphipoda						rr						
33	Isopoda												
34	Lamellibranchiata (larvae)	r											rr
35	Gasteropoda (larvae)	r	r			rr	r		r	r			
36	Creseis												
37	Cyphonautes			rr									
38	Ophiopluteus		rr			rr	rr	rr		r		r	
39	Echinopluteus					rr			rr	rr		r	r
40	Auricularia	rr				rr	rr		rr	r		rr	rr
41	Tornaria												
42	Sagitta	r	+	r	rr	+	r	rr			rr	r	rr
43	Copelata	+											
44	Salpae												
45	Jaja Clupea											rr	
46	Mlad pilchardus												
47	Jaja Engraulis												
48	Mlad encrasicholus												
49	Jaja ostalih riba												
50	Mlad ostalih riba												
	Volum planktonskog taloga u cm³	5·0	5·4	2·8	7·0	6·8	3·0	12·5	4·8	6·3	5·7	[illegible]	1·8

Planktonski inventar.

II. plovidba „Vile Velebita" 16—24 novembra 1913 24-satna stacija C III. kod Selca Od 2h p. m. 22. nov. — do 2h p. m. 23. nov. 1913. Dubljina dna oko 50 m. Vrijeme: vedro, mirno	2h p m		4h p m		6h p m		8h p m		10h p m		12h a m		2h a m		4h a m		6h a m		8h a m		10h a m		12h a m		Po prečno		
	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	0-15 m	15-45 m	
1 Chaetoceras, Rhizosolenia	+		++	++		+	++	++		++	++	+	+	++	+	++	++	+	+	+	++	+	++	++	+	++	1
2 Ceratium	+										r		+				+	+	+	+			+	+	+	++	2
3 Peridinium . .					r				r				+		+		+	+	+	+			+	+			3
4 Acanthometron	r	r	r	r	r		r	r	r		r		r		r		-	-	+	+	r		r		r	+	4
5 Stucholonche . .				r			r		rr			r		r			+	r	+						rr	r	5
6 Divers. Radiolarije	+		r	r	r	+	+	r	r	r	r	r	r	rr	+		r	r	+						rr	r	6
7 Tintinnus		rr							rr						r	r	r	r	rr	r			r		+	r	7
8 Obelia																									rr	rr	8
9 Sarsia																											9
10 Phialidium																											10
11 Divers. Hydromeduse	rr	rr			rr	rr		rr			rr	rr	rr	rr						r	rr		rr	rr	rr	rr	11
12 Diphyes	rr		rr		rr		rr	rr	rr	rr	rr		rr		rr	rr	rr		r		rr				rr	rr	12
13 Divers. Syphonophore																	rr		rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	13
14 Ephyra																											14
15 Cydippe	rr	rr	r		rr		rr	r	rr	r	rr			r	rr	rr	rr	r	+		rr				rr	rr	15
16 Pelag. Turbellarije				r		rr	+		r						r								r		r	r	16
17 Pilidium												r					rr		rr								17
18 Nectochaet. Annelid. (larvae)		r	r	r				r	r	r					rr								rr		rr	rr	18
19 Mitraria												r												r	r		19
20 Tomopteris .												rr								rr				rr		rr	20
21 Sipunculus (larvae)																											21
22 Podon	rr				rr		rr		rr		rr		rr	rr	rr		rr		rr				rr		rr		22
23 Evadne																					rr		rr		rr		23
24 Cirriped. Nauplius																											24
25 Cirriped. Cypris																											25
26 Ostracoda																											26
27 Copepoda			r		r		r																				27
28 Copepod. Nauplius		r	r		r		r	r			-	r	+	+	+	+	+	+	r	r	+	+			+	+	28
29 Macrur. Zoea	rr		rr		rr	rr	rr				+	r	r	+	+	+	+	+							+	+	29
30 Brachyur. Zoea	rr	rr			rr				rr	rr		r		rr		r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	30
31 Schizopoda											rr														rr	rr	31
32 Amphipoda																									rr	rr	32
33 Isopoda																											33
34 Lamellibranchiata (larvae)		r			r		r						r	r	r					r							34
35 Gasteropoda (larvae) .		rr		rr		rr	rr			rr				rr			rr	r	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	rr	35
36 Cresis																					rr	r	rr	rr	rr	rr	36
37 Cyphonautes																					rr		rr		rr		37
38 Ophiopluteus						rr			rr																		38
39 Echinopluteus	rr		rr					rr		rr						rr	rr		r		rr		rr		rr	rr	39
40 Auricularia			r						rr								rr		rr		rr					rr	40
41 Tornaria																	rr		rr		rr		rr			rr	41
42 Sagitta	r		rr	r	rr	rr	r		rr	rr		rr	r	rr	rr		rr	r	r	r	rr	r	r	r	rr	r	42
43 Copelata			+	r	r	r	r	r	r	+	r	+	r	r	r	r	+	+	+	+	r	+	+	+	r	+	43
44 Salpae																			rr				rr		rr		44
45 Jaja „ Clupea .																											45
46 Mlad „ pilchardus																											46
47 Jaja „ Engraulis .																											47
48 Mlad „ engraulidus																											48
49 Jaja „																											49
50 Mlad „ ostalih riba																											50
																					rr						
Volum planktonskog taloga u cm³	125·5	10·2	75·0	16·0	87·0	+	98·0	10·2	99·0	8·5	70·5	10·5	78·8	6·2	64·2	4·5	70·0	8·5	69·5	6·0	67·5	4·8	43·8	4·1	—	—	

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 3.:

J. POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA II. (PEĆINE OKOLIŠA PLITVIČKIH JEZERA, DREŽNIKA I RAKOVICE), sa 18 crteža i XIII tabala.

I. KRMPOTIĆ: PRILOG ZIMSKOJ FAUNI I FLORI PLITVIČKIH JEZERA.

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Pećine hrvatskoga krša.

II. DIO.[1]

Pećine okoliša Plitvičkih Jezera, Drežnika i Rakovice.

(Sa 18 crteža i 13 tabala.)

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. marta 1914.

Napisao Josip Poljak.

Pristup. Prošle godine započeta istraživanja pećina hrv. krša nastavio sam, izabravši za područje istraživanja okoliš Plitvičkih jezera, Drežnika i Rakovice. Tu sam u društvu s g. prof. F. Kochom koncem svibnja i početkom lipnja 1913. obavio svoj rad. Prema tome obasiže ova radnja pećine okoliša Plitvičkih jezera, Drežnika i Rakovice, u svemu 20 što pećina što polupećina.

Izričem ovdje najljepšu zahvalu Jugoslavenskoj akademiji za njezinu potporu, dalje g. prof. dru. D. Gorjanoviću, koji je svakom a tako i ovom prilikom priklonio osobitu pažnju znanstvenom istraživanju naših pećina. Napokon hvala i g. prof. F. Kochu, koji me je pratio na mome putu, pa mi time uvelike olakšao i sam tijek istraživanja, koja su za pojedinca poradi različnih poteškoća skoro nemoguća; hvala mu i za upute, kao i za profil k postanku Plitvičkih jezera. —

Svi ovoj radnji priloženi crteži izrađeni su donekle shematično, kao što su i nekoje visine određene približno; izradio sam ih po svojim skicama i bilješkama. Slike na tablama izradio sam i snimio sâm; fotografije nijesu retuširane. Sl. **1.** na tabli II. crtež je, izrađen po prirodi[2].

Uvod.

O pećinama okoliša, kojim se ovdje bavim, pisalo se na više mjesta, no sve pećine nijesu nigdje opisane ni predočene u jednoj cjelini, nego samo pojedince po manje ili više nepotpunim opažanjima. a da i ne govorimo o tumačenju njihova postanka. Pisalo se o tim pećinama više toga po različnim časopisima; tako je o plitvičkim pećinama pisao F. Poici[3], I. Devčić[4], D. Franić[5] i drugi, dok je Baračevu pećinu opisao prof. M. Kišpatić[6]. Nekoje od pećina iz tih okoliša nijesu uopće poznate široj javnosti, pače za neke, kao n. pr. za Rodića pećinu i Nikolićevu pećinu, ne znaju ni svi stanovnici obližnjih sela.

Prije negoli prijeđem na opisivanje pojedinih pećina, nužno je da se upoznamo s okolišem, u kojem se te pećine nalaze. Treba dakle da upoznamo geologijske odnose toga kraja, to j. stratigrafiju, hidrografiju i tektonske prilike, dakle faktore, koji su glavni i gotovo odlučni za postanak i stvaranje pećina. Pećine okoliša Plitvičkih jezera — izuzev Rodić-pećine u Plitvičkom klancu —

[1] Gledaj I. dio u „Prirodoslovnim istraživanjima Hrv. i Slav.“, sv. 1., str. 29.

[2] Table (njih 13) gledaj na kraju ovoga sveska.

[3] F. Poici: Spilje od siga. Nar. Novine, od 20. X. 1890. i od 10. II. 1901.

[4] I. Devčić: Nekoje spilje i pećine u Lici. Prosvjeta 1895.

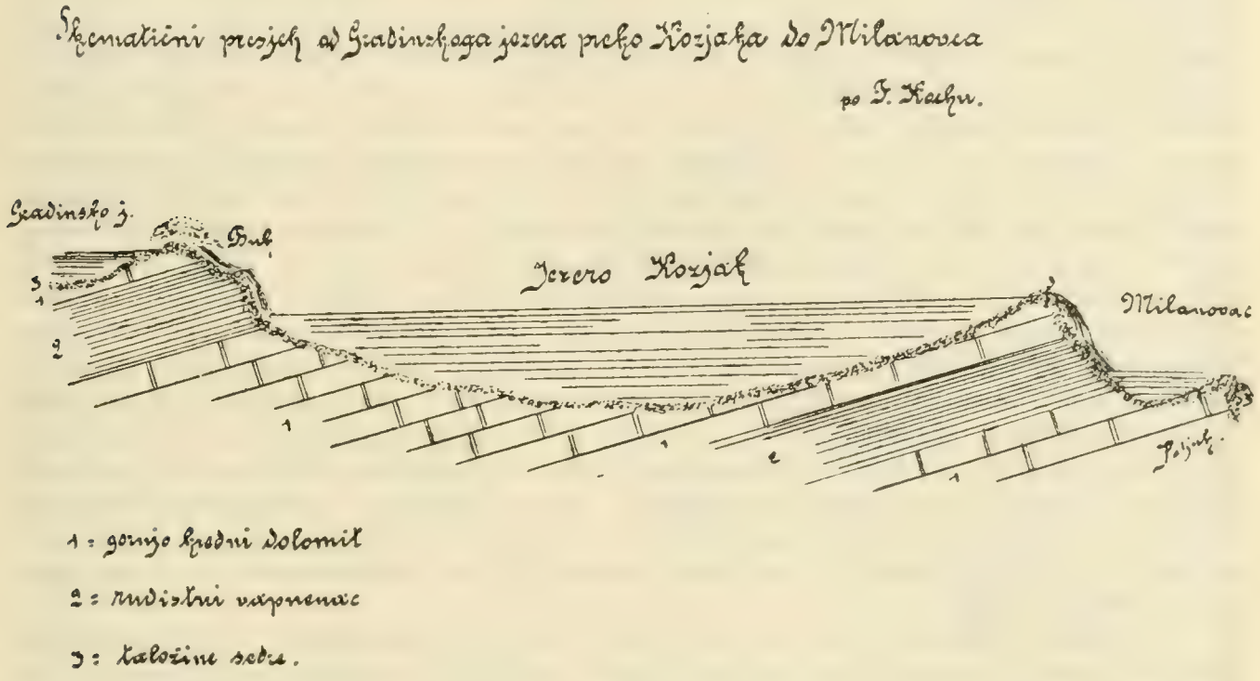
[5] D. Franić: Plitvička jezera i njihova okolina, str. 110., 113., 124., 126. i 128.

[6] M. Kišpatić: Kosti iz Baračeve spilje kod Kršlja. „Vjesnik arheologičkoga društva“. Zagreb, 1885., br. 2.

neposredno su vezane na smjer samih jezera i to poglavito na jedan dio donjih jezera, dakle na okoliš Kaluđerovca, Novakovićeva broda, pa gornjega tijeka rijeke Korane. Sveza tih jezera s pećinama ima svoj temelj u genezi Plitvičkih jezera; da protumačimo pojavu pećina u tome okolišu, bit će nužno, da promotrimo najprije način postanka Plitvičkih jezera, a onda s tim u svezi i one faktore, koji su uvjetovali postanak pećina okoliša Plitvičkoga.

Plitvička su se jezera uvalila u kut, što ga čine među sobom Lička Plješivica i Mala Kapela, pa su zauzela meridionalni smjer. Taj je smjer jezerâ važan faktor kod njihova postanka, osobito ako uzmemo u obzir smjer gorske osi Male Kapele i Ličke Plješivice. Smjer gorske osi Male Kapele gotovo je posve točno NW-SO, dok je smjer Ličke Plješivice NWN-SOS; taj se dakle otklanja za stanovit kut od predašnjega smjera. Brazdenje slojeva jednoga i drugoga gorskoga niza ima u glavnome smjer WNW-OSO uz neke neznatne otklone i različni kut naklona, dakle u glavnom velebitsko ili dinarsko brazdenje. Za vrijeme dizanja velebitske i ličke gorske ploče valjada je sila, koja je djelovala kod boranja našega jugo-zapadnoga visočja i pritiskivala na Ličku Plješivicu, djelovala u smjeru prema sjevero zapadu, dakle prema Maloj Kapeli. Budući da je trupina Male Kapele sastavljena od otpornijega kamenja negoli Plješivica, bila je prirodna posljedica, da se ova ocijepila od zajedničke sveze s Malom Kapelom, pa se otklonila nešto prema sjeveru. Posve je jasno, da je na mjestu otklona nastala ogromna pukotina, koja se i danas jasno očituje u u smjeru N-S, dakle u smjeru početnoga korita Korane, donjih i gornjih jezera, ispod Paljevine, Maloga Javornika i Homoljca, a onda dalje prema jugu sve do Bunića, dakle gotovo dijagonalno na smjer gorske osi Male Kapele i Ličke Plješivice. Postankom te pukotine stvoren je prvi početak za postanak Plitvičkih jezera, a današnje je stanje tih jezera produkt djelovanja — uza pomenutu pukotinu — erozione i korozione snage vodâ iz potoka Crne i Bijele Rijeke i ostalih manjih pritoka. Uza te pomenute faktore važan je još jedan za postanak jezera, a to je stratigrafija onoga okoliša. Uzmemo li u obzir stratigrafijske elemente okoliša Plitvičkih jezera, vidimo, da su sastavljeni od uključivo gornjokrednih elemenata, naime od čistih rudističnih vapnenaca debelih slojeva, zatim od dolomitičnih vapnenaca i dolomita. Smjer tih naslaga u glavnom je: WNW-OSO prema SW pod različnim kutom, no ima i u brazdenju znatnijih otklona, pače posve obrnutoga smjera, t. j. ONO-WSW. Značajno je, da ti kredni vapnenci i dolomiti dolaze u izmjeničnom položaju, a to je i opet veoma važno za postanak pojedinih jezerskih pladnjeva. Prema razmatranjima i podacima, što sam ih dobio od F. Kocha, a i iz onoga, što je ovdje bilo rečeno, možemo postanak jezera ukratko ovako protumačiti. Rudistični i dolomitični vapnenci onoga kraja silno su raspucani i istrošeni poradi prije već pomenutih tektonskih učinaka. Erozijom potoka Bijele i Crne Rijeke taj se materijal postepeno još više razrahljivao, tako da su ga konačno odnosile vode pomenutih potoka. Jedar rudistični vapnenac, koji je isprekrižan različnim većim i manjim pukotinama, lakše se trošio i postepeno ispirao, poradi česa su nastale manje više okomite stijene ili stepenice; naprotiv je dolomit kao elastičniji kamen, koji se poradi svoje strukture nije onako trošio i stvarao onakove oblike, kao rudistični vapnenac, zaostao u obliku brana (zaustava) i stvorio podlogu za postanak jezerskih pladnjeva (sl. 1.). Uzato je redovno dolomit, kad dolazi zajedno s vapnencem, prema ovomu nepropustan sloj (bar relativno), pa zato, ako ne svagda a ono veoma često, nalazimo u predjelu dolomita različnih vrela. Posve slični odnosi vladaju i ovdje. Budući da vapnenac i dolomit dolaze u izmjeničnom položaju, stvaraju se, kako rekosmo, na mjestima gdje je vapnenac ispran, jezerske stepenice, dok su mjesta slapova dotično brane kao i jezerski pladnjevi izgrađeni od dolomita, koji kao elastičniji nije bio od vode abradiran, nego je u obliku brana zaostao iznad niveau-a abradirane površine vapnenca. To je bio uzrok, da se voda rušila u obliku slapova iz jednoga jezera u drugo. Shematični profil, položen preko jednoga dijela Plitvičkih jezera (sl. 1.), jasno nam prikazuje gore pomenute navode, koji se kod svih gornjih i donjih jezera ponavljaju u tom obliku. U kasnijoj geološkoj dobi došlo je do izlučivanja sedre (vapnena mačka; Kalktuff) u većoj mjeri; tako je sedra učinila slapove čudnovatijima, stvorila brane još višima i izgradila ne samo obale jezerâ, nego je ob-

ložila naslagom i jezerske pladnjeve. Taj proces događa se još i danas u dosta znatnoj mjeri. Iz svega što je ovdje bilo rečeno izlazi, da su Plitvička jezera produkt tektonike, pa erozije i korozije potoka Bijele i Crne rijeke, u svezi sa stratigrafijskim odnosima onoga kraja; ujedno je posve jasno, da su samo ti faktori bili u stanju proizvesti takovo prirodno čudo, kao što su ta jezera. Kao sekundarni faktor, koji je doprinео bržem razvoju jezerâ, spomenut ću ponikve (vrtače), koje su svojim rušenjem pospješile stvaranje jezerskih pladnjeva. Svrnemo li pogled tim krajem, vidimo upravo bezbroj ponikava, većih i manjih, od kojih neke imadu na svom dnu i vode, a to je znak, da su već doprle do niveau-a dolomita. Cijeli okoliš Plitvičkih jezera prema Rakovici, Slunju, Drežniku i Petrovu selu ličkom nije nego jedan sistem ponikava, koje su vezane na vapnence gornje krede. Ako dakle uzmemo u obzir i tu okolnost, vidimo, da se gornja jezera sada nalaze pretežno u dolomitima i dolomitnim vapnencima, jer su jedri rudistični vapnenci poradi prije pomenutih prilika i svojstava kao i poradi manje množine bili isprani. Naprotiv je okoliš donjih jezera, gdje rudistični vapnenci jače nastupaju, dobio karakter prodorne doline, t. j. voda je uz pripomoć pukotinâ erodirala vapnence tako duboko, dok nije došla do sloja dolo-



Slika 1.

mita, koji ovdje leži znatno dublje. Taj je moment ujedno razlog za to, da su gornja jezera razvijenija od donjih. Karakter doline za gornja jezera odaje se u uzdužnim dolinama, jer smjer uzdužne osi tih jezera, dakle i smjer erozije, teče gotovo paralelno sa smjerom, u kojem se brazde slojevi; dolina je donjih jezera naprotiv prolomna dolina (tabla I., sl. 1.), t. j. erozija je djelovala, kaošto djeluje i danas, okomito na smjer u kojem se brazde slojevi.

O postanku Plitvičkih jezera pisano je u više navrata; budući da se mišljenja među sobom bitno razilaze, i budući da se znatno udaljuju od samoga postanka jezera, razmotrit ćemo svako od tih mišljenja napose[1]. Prof. H. Hranilović[2] govori o postanku Plitvičkih jezera, pa u početku posve ispravno ističe one faktore, koji su uvjetovali postanak jezera. No u kasnijem razmatranju dolazi do zaključka, da su jezerski pladnjevi nastali na mjestu, gdje je bila sadra (Gips), koju je voda isprala. Ta se supozicija temelji na nepoznavanju stratigrafijskih elemenata Plitvičkoga okoliša napose, a onda i geoloških prilika Velebita i Like uopće. Da je tomu tako, dokaz je baš zaključak autorov o po-

[1] Spomenut ću, da osim ovdje navedenih hipoteza postoje još i druge od različnih autora; na te se ne ću obazirati, jer ne posjeduju znanstven karakter.

[2] Dr. H. Hranilović: Geomorfološki problemi hrv. krasa. Glasnik hrv. prirodosl. društva, god. XIII., str. 93.

stanku jezerskih pladnjeva na mjestu ležišta sadre. budući da duž jugo-zapadne hrvatske visočine sadra nikada ne dolazi u kredi (kako smo naime vidjeli, plitvički je okoliš izgrađen od krednih tvorevina), nego redovno u permu ili u najdonjem trijasu (Srb, Martinbrod, Neteka, Suvaja i t. d.).

Iz cijeloga toga tumačenja dobivamo sliku, kao da je autor one svijetlosive g. kredne dolomite držao za sadru, jer inače je neshvatljivo, kako je mogao postaviti takovu hipotezu, kad u cijelom plitvičkom okolišu nema ni traga kakovoj sadri, koja u ostalom, kako kaže prof. Gorjanović[1], „nije ni najmanje potrebna kod tumačenja postanka rečenih jezera". Čudnovato je naime, da bi voda isprala sadru samo u jezerskim pladnjevima, dotično da bi sadra bila stalożena samo na mjestima današnjih jezerskih pladnjeva. Budući da je sadra produkt sedimentacije, taloži se ona u slojevima isto tako kao i vapnenci i dolomiti, pa je nemoguće pomisliti, da bi ona bila stalożena u onakovim nepravilnim oblicima i kao u neku ruku urinuta samo u stanovite pukotine. Da je pak sadra bila taložena gdjegod u okolišu Plitvičkom, moralo bi se naći tragova, no tih kako znamo nema. To je nepoznavanje stratigrafije razlog, da je autor došao do tako čudnovate hipoteze o načinu postanka Plitvičkih Jezera.

Ima i druga jedna rasprava, i to od dra. A. Gavazzi-ja[2], koji se bavi poglavito tumačenjem, kako iz ugljiko-kisela vapna postaje sedra i koji su faktori potrebni, da se sedra može izlučivati. Pisac se bavi dalje uzrocima erozije Koranske doline, nagađajući i pitajući „nije li to bilo u ledeno doba ili u kojem ledenom stadiju diluvija" i t. d. Ukratko, pisac polazi s toga stajališta (rečena radnja čini bar takav utisak), da su jezera nastala poradi stvaranja sedrenih brana pa da u postanku taloženja sedre imamo tražiti i postanak jezera. Kako vidimo, i tu je isključivanje stratigrafskih i tektonskih prilika razlog, što pisac svodi postanak jezera samo na taloženje sedre, a ne uzima u obzir glavne i odlučne faktore. Pisac spominje doduše, da je geološki sastav onoga kraja svijetli vapnenac, ali zaključuje to prema Stache-u i kaže: „samo po analogiji prema obližnjim gorama možemo ustvrditi, da je taj vapnenac iz skupine gornje kredne formacije", ali ne tumači ništa dalje, i ne pripisuje nikakvu dalju važnost vapnencima kod postanka jezera, a dolomite uopće ni ne spominje. Može se reći, da sama tvorba vapnena mačka ili sedre nije bila kadra izvesti to prirodno čudo, tim više, što ne bi mogli samo sedrenim barijerama protumačiti postanak gornjih jezera, koja su često rastavljena veoma visokim stepenicama (tako je na pr. stepenica iz Maloga jezera u Galovac gotovo 16 m visoka), dok tih stepenica kod donjih jezera u toj visini nema, ili one znatno zaostaju za stepenicama gornjih jezera.

Treća bi hipoteza bila ona, koju daje inž. Lapaine[3]; on tumači postanak jezera nizom vrtača tako, da su one bile oblijepljene vapnenom sedrom, da se tako stvorio jezerski pladanj, pa kada se onda jedna vrtača napunila vodom, prelijevala se voda iz nje u drugu, i tako je nastalo jedno jezero za drugim. Ni ta hipoteza, u tome obliku prikazana, nije dostatna da protumači postanak jezera, jer čega nije bilo kod prve dvojice pisaca, toga još u većoj mjeri nema ni u g. Lapaina, a to je u jednu ruku obzir na stratigrafiju i tektoniku, a u drugu opet ruku na cirkulaciju vode u krajevima krša, koje autor krivo označuje krškom formacijom.

Prof. D. Franić[4] dotakao se u svojoj knjizi o Plitvičkim jezerima i njihova postanka. On je sakupio velikim trudom sve što je o tom pisano znanstveno i neznanstveno, pače je mogao upotrijebiti i neka usmena kazivanja prof. Gorjanovića i prof. Kocha. No sve te teorije djelovale su veoma zlo na njegovo tumačenje o postanku Plitvičkih jezera, jer se pisac u tom kaosu teorija nije mogao snaći, pa zato mu i nije uspjelo doći do pozitivnih zaključaka. Da je pisac iz svega toga uzeo glavnu jezgru, sigurno bi njegovo tumačenje bilo najuspjelije od svih dosadašnjih.

---

[1] Dr. Gorjanović: Geomorfološki problemi hrvatskoga krasa. Glasnik hrv. prirod. društva. God. XIII., str. 195.

[2] Dr. A. Gavazzi: Geneza Plitvičkih Jezera. Glasnik hrv. prir. društva. God. XV. I. pol. str. 1—8.

[3] Lapaine: Vijesti inžinira i arhitekta, god. XII., br. 2.

[4] D. Franić: Plitvička jezera i njihova okolina, str. 186.—202.

Napokon je dr. F. Tućan[1] u jednom članku (u „Obzoru“) tumačio postanak jezera; on kaže: „Plitvička jezera su vodom ispunjene vrtače, koje su nastale otapanjem vapnenaca, u kojima su se načinile šupljine; te su se odozgo rušile, survale, a to je spilju zatrpalo i stvorilo ponikve, kako se i sada svaki dan stvaraju.“ Ma da je to tumačenje s obzirom na postanak vrtača donekle i ispravno, ipak se ne može uzeti isključivo u obzir kod tumačenja o postanku jezera, pogotovu kod gornjih jezera, koja dolaze u svojoj pretežnoj česti u dolomitu i dolomitnom vapnencu. Ti dolomiti i dolomitni vapnenci nijesu sposobni da stvaraju onakove vrtače, kako ih čine čisti jedri vapnenci, a to se može opaziti duž cijele jugo-zapadne hrvatske kršne visočine. Nema sumnje, da su na nekim mjestima ponikve doprinijele raširenju jezera, no nije moguće svesti postanak jezera jedino na vrtače, i to iz razlogâ, koji su bili gore pomenuti.

Time smo ukratko obavili pitanje o postanku samih jezera, kao i hipoteze o njima, pa ćemo se sada malo pobliže pozabaviti s donjim jezerima, dotično s dolinom rijeke Korane, jer je to zapravo okoliš, u kojemu se nalaze naše pećine. Crta, koja ide cestom od Priboja do mosta na Kozjaku, a odatle prema potoku „Plitvica“, dalje njegovom lijevom obalom sve tamo do Rodić-stanova, prirodno je označena granica između gornjo-krednih rudističnih vapnenaca i gornjo-krednih dolomita. Petrografska razlika karaktera za ta dva elementa očituje se već na prvi pogled u samom terenu, jer je kraj, što leži na lijevoj strani pomenute crte u smjeru Priboj—Plitvica potok—Rodića poljana, pitomiji i urešen lijepim razvijenim dolinama i uvalama te obrasao jakom bukovom i crnogoričnom šumom; najglavnije pak obilježje jesu vrela, kojih u tome kraju ima na više mjesta. Jasno je, da su to uzrokovali dolomiti g. krede, koji su izgradili Razdolje, Preku kosu i njihove izdanke, pa su tako došli do gore pomenute crte. Desno od crte Priboj—Plitvica potok—Rodića poljana nalaze se posve oprečne koli vegetabilne, toli i morfološke prilike. Drveće je zauzelo više karakter grmlja, teren je prekriven sistemom ponikava, pećina i ponora, a voda je svoju cirkulaciju provela podzemno, duboko u pukotinama i spiljskim hodnicima. Razlog za te pojave jesu rudistični vapnenci debelih slojeva g. krede, koji su veoma jedri i puni pukotina i rasjelina, pa se za to veoma lako troše, ruše i okomito rone. Tome kraju pripada i okoliš naših pećina, dakle tamo od Milanovca dalje prema Korani, a odavle dalje smjerom Korane sve do Ljeskovca. Dolomitna stepenica između Novakovićeva broda i zadnjega slapa Korane, ispod pećine Golubnjače, zadnja je u nizu stepenica, koje su karakteristične za gornja jezera, jer su jezera donjeg dijela uvjetovana manje više tektonskim stepenicama i erozijom vode. Jedno poradi tih prilika, a onda i zato što su donja jezera usječena duboko u vapnence znatno manjega opsega, pa i poradi broja i raznoličnosti slapova, zaostaju ta jezera za gornjim jezerima. Dolina, u kojoj se jezera nalaze, postaje sve uža, tako da konačno ispod Mračne pećine ima tek kojih 20 m širine. Postanak te prolomne doline u uskoj je svezi s današnjim pećinama onoga okoliša. Postankom pukotine, koja je već pomenuta, bilo je omogućeno, da voda potokâ Crne i Bijele rijeke, dotično voda gornjih jezerâ, koja su već donekle bila stvorena, prodire pukotinama, pa da si s vremenom stvori stalan put. Posve je jasno, da se voda tamo negdje podno Kozjaka dijelila u dva dijela; jedan je dio djelovao eroziono na površini, dok je drugi veći dio, koji je također eroziono djelovao, prolazio podzemno pukotinama, stvarajući pećine i spiljske hodnike. Posve slično događa se i danas, no u znatno manjoj mjeri, jer je voda dosegla niveau dolomita, kao manje propusnog kamenja. Tragovi erozije tih voda očituju se najbolje na stijenama današnje doline, pa tu možemo posve jasno naći izbrušenih i izdubenih stijena, kakovih ima u pećinama s riječnim vodotocima. Na više mjesta nalazimo tu u znatnoj visini iznad današnjega niveau-a vode kojih 20—30 m pravih virnih jama; u njima ima još zaostaloga zaokruženoga kamenja, koje je voda izdubla. Najbolji pak dokaz za to, kako je visoko voda nekada tekla i kako je postepeno rezala vapnence, jesu pećine s obadvije strane prolomne doline. Jedna je od najznačajnijih u tom pogledu svakako Kaluđerova pećina, dotično onaj tunelu sličan prorov, na kojem se jasno vide tragovi erozije (tabla III., sl. 2.). Taj je prorov bio u početku hodnik pećine; njim je tekla voda, pa

[1] F. Tućan: Vapnenac. „Obzor“, od 12. I. 1908.

se rušila u dvoranu, koja se nalazila podno današnjega slapa potoka Plitvice, te se pružala prema Šupljari, Golubnjači, Mračnoj pećini i Smrdećoj pećini. Djelovanjem dolazeće vode iz gornjih jezera, a onda opet djelovanjem potoka Plitvice, uzrokovano je polagano trošenje u nutrašnjosti pećine, tako da se s vremenom porušio tavan pećine i stvorio onaj široki prostor „Sastavaka“ sve do ispod Mračne pećine. Rušenjem spiljskoga tavana, kao i propadanjem poda pećine, bila je voda svedena u zajedničko korito; pobočni su hodnici presahnuli, a na mjestu nekadašnje velike pećine stvorila se duboka dolina, koja u svojim stranama pokazuje samo ostatke nekadašnje pećine. Time je napredovalo i stvaranje doline, koja se snizila za 30—40 m, a zadaća dalje erozije i korozije bila je: usjeći korito Korane i erodirati jezerske pladnjeve donjih jezera; taloženje vapnena mačka izgradilo je pak brane donjih jezera. Vidimo dakle, da su donja jezera i po svomu postanku znatno mlađa od gornjih, a to je ujedno uza prisutnost vapnenaca razlog, da nije došlo do jačega razvoja jezerskih pladnjeva, kakovih ima kod gornjih jezera. I pećine okoliša Drežnika i Rakovice dolaze u gornjo-krednim rudističnim vapnencima; one dolaze redovno na lomnim zonama, kao što su one oko Nove i Stare Kršlje, ili pak uz dolinu Korane ili u njezinoj neposrednoj blizini. Općeni je karakter tih pećina „pukotinski“ uz sudjelovanje erozije i korozije vodâ i to tekućih ili nakapnica; prema tome su i pećine razvijene čas u obliku hodnika, čas opet u obliku dvorana sa sigastim tvorevinama ili bez njih.

A. Pećine okoliša Plitvičkih Jezera.

1. Pećina **Šupljara** iznad Kaluđerovca (zovu je još i Šupljava). K toj pećini vode dva puta, jedan lakše pristupačan s Dorotejina puta, drugi teže sa Kaluđerova jezera, dotično s jezera Osredak. Pećina se nalazi u desnom jugoistočnom kutu tik iznad jezera Kaluđerovac, kojih 20 m od staze što vodi preko mostića iznad velike kaskade (tabla I., sl. 2., lijevo gore). Prema trajanju postanka možemo ovdje zapravo govoriti o dvije pećine: o jednoj starijoj i o jednoj mlađoj. Svaka pećina leži na jednoj pukotini; te se pukotine sijeku pod kutem od 45°. Mlađa pećina ide od ulaza do uskoga otvora, dotično do ulaza u stariju, odakle se ta posljednja nastavlja prema istoku (sl. 2.); isprva je bila samo ta pećina, koja se svojom pukotinom smjera O-W protezala veoma uskim hodnikom do jezera Kaluđerovca. Pojavom druge pukotine, koja je nastala znatno kasnije poradi tektonskih sila u smjeru NO-SW, došlo je do raširenja predašnjega pukotinskoga hodnika dotično do postanja velikoga prostora pred ulazom u stariji dio pećine. Križanje tih dviju pukotina razlog je, da je ulaz u pećinu tako ogroman; isto tumači i okolnost, što su stijene i

Slika 2.

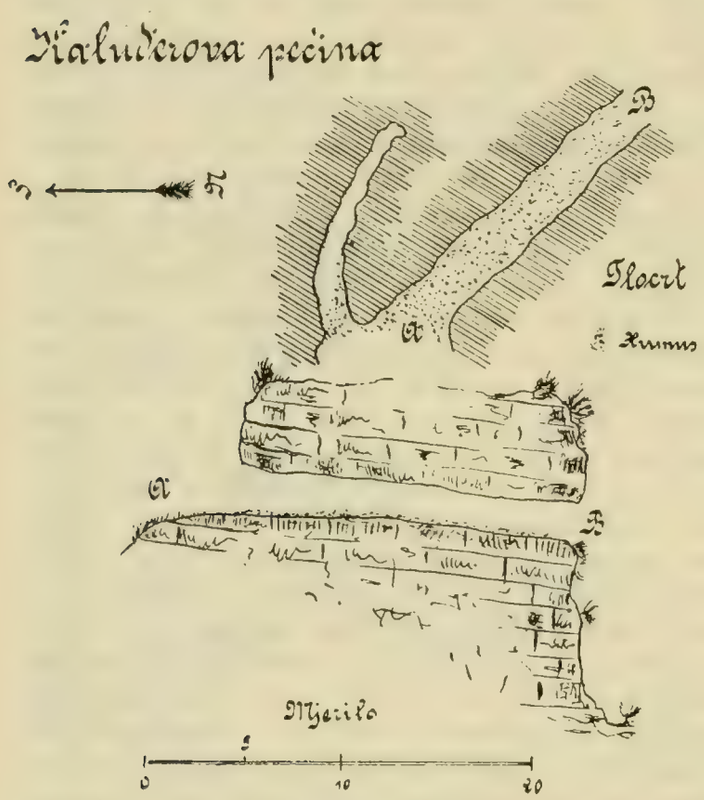
svod toga u nekn ruku predvorja sačinjene od posve smrvljenih vapnenaca. Zato se ne smijemo čuditi onomu silnomu ruševinskom materijalu, što dolazi na lijevoj strani pećine. Oscilacije tla ujedno su razlog za to, da je između prvih dvaju ogranaka stvorena vrtača (ponikva); tako je pećina spojena i s gornjim dijelom doline, pa se u nju može doći i s Dorotejina puta, kako je već bilo prije pomenuto. (Sl. 2.). Pećina je u glavnome dijelo tektonike; erozija i korozija dolaze ovdje tek sekundarno u obzir, to j. koliko su se meteorne vode iz okolišnoga Medveđaka slijevale u nastalu pukotinu, pa je tako raširivale i stvorile današnju pećinu. Prvi dio pećine nema sigastih uresa, jedno poradi toga što su kod raširivanja bili uništeni, onda i zato, što se rušenja događaju dnevno (i danas), napokon i poradi toga, što su stijene stropa zbog rušenja veoma tanke, pa se vode nakapnice ne mogu dovoljno zasititi ugljiko-kiselim vapnom. Stvaranje siga nije moguće ni poradi velika propuha i suha zraka u tom dijelu pećine. Naprotiv ima u drugom (starijem) dijelu pećine prekrasnih siga, stalaktita i stalagmita, i to znatnih dimenzija, tako da se po njima može zaključivati na veliku starost toga dijela Šupljare (tabla II., sl. 2.). Neobični oblici sigâ ističu se osobito svojom vanrednom čistoćom i bjelоćom. Osobito je lijep zastor u prvoj dvorani toga dijela pećine; dug je 1·40 m pa seže gotovo do poda. Osim toga su značajni oblici što dolaze na kraju druge dvorane. To su dosta veliki kuglasti oblici sa rebrima, koja se na donjem kraju sastaju u jednom središtu (tabla II., sl. 1.). Vrijedno je opaziti, da stalagmiti i stalagtiti u tome dijelu pećine nijesu, kao u većini pećinâ, manje više glatki i posve okomiti, nego da oni ovdje čine neke nepravilne krivulje (tabla II., sl. 1.). Ta se nepravilnost u rastu sigâ ima svesti na neprestane oscilacije u Plitvičkom okolišu. Pod starijega dijela pećine prevučen je debelom naslagom sedre, koja tu i tamo čini veoma lijepe pladnjiće, ispunjene vodom nakapnicom. Pod mlađega dijela pećine ispunjen je (na nekim mjestima gotovo zatrpan) srušenim materijalom. Na kraju pećine ima ilovine a u njoj komada kamenja različne veličine, koje su nanijele vode, kad su nekada prolazile pukotinom. Iza toga što su vode našle drugi podzemni put, ostavile su pećinu, a ta je onda stupila u svoju drugu fazu to j. u stvaranje sigastih tvorevina. Pećina ima početni smjer NO-SW, kreće zatim prema istoku, a onda konačno smjerom O-W. Pećina je sastavljena od 11·20 m širokoga i isto toliko dugoga predvorja, koje ima mjestimice visinu do 20 m, pa još od tri dvorane. Prva i najveća dvorana pripada novijem dijelu pećine; duga je 16 m, a široka 12 m, dok joj visina variira od 8 m do 1·20. U desnom kutu te dvorane nalazi se veoma uzak otvor od 3·80 m širine, a 1·20 m visine, koji vodi u stariji dio pećine; ta je sastavljena od dviju omanjih dvorana, koje su spojene uskim hodnikom. Prva dvorana u kojoj se nalazi pomenuti zastor, duga je 14·60 m a široka 4·40 m, dok joj visina variira od 1·20 do 3·40 m. Druga dvorana, koja je velikim stupovima siga odijeljena od prve, duga je 13 m, najviše joj mjesto mjeri 3·50 m, dok visina variira već prema tome, kako su tvorevine siga napredovale; zato ima takovih mjesta, gdje visina iznosi tek 70 cm. Temperatura u prvome dijelu pećine odgovara vanjskoj temperaturi, dok je u drugom dijelu tek neznatno niža. Vode nakapnice ima dosta malo i to samo na nekim mjestima. Uputimo li se veoma uskim puteljkom na desno od predvorja Šupljare, dolazimo iza kojih 5 m do druge jedne pećine, koju ću označiti Malom Šupljarom. Ta pećina ima posve oblik tunela; na stijenama se vide jasno tragovi erozije, pa se čini, da je ta pećina u geološkoj prošlosti bila ono, što je danas Modra pećina, koja se nalazi pod njom. Razina vode donjih jezera bila je naime prije u niveau-u te pećine, u koju je zalazila, izjedala njezine stijene i stvorila tako prirodni tunel, koji je dug 14 m, širok od 3·60 do 6·40 m, a visok poprečno do 4 m. Pod pećine posve je suh, tek u zadnjem kutu pećine ima nešto nakapnice; prekriven je suhim humusom u debljini od 15 cm, u kojemu nema nikakovih organskih ostataka. Poradi velikoga ulaza, koji je 3·20 širok a 3·80 visok, temperatura pećine posve je izjednačena s vanjskom temperaturom. Ta pećina ima smjer NO-SW. Obje pećine nalaze se u rudističnim vapnencima debelih slojeva, pa su gotovo okomite na smjeru, u kojemu se brazde slojevi.

2. **Modra pećina**. Ta posve mala pećina nalazi se na desnoj strani Kaluđerova jezera tik podno Šupljare (tabla I., sl. 2., desno dolje). Smjer uzdužne njezine osi gotovo je O-W, dok je ulaz smješten na strani N-W. U pećinu ulazi

voda iz zaliva što se nalazi nad Kaluđerovcem, pa je nekada bila posve ispunjena vodom. Djelovanje vodene snage jasno se razabira u cijeloj pećini, jer su stijene pećine a i njezin ulaz posve izbrušene i svedene, kao da ih je čovječja ruka izradila. Poradi toga, što se visina vode Kaluđerovca snizila, puklo je zjalo pećine a voda je zaostala u vrtači u dnu pećine, pa sada pritječe relativno malo vode u nju. Poradi dosta velike dubljine (oko 2·40 m), voda je posve azurno modra; poradi velike vlage nad površinom vode prevukle su se i stijene zelenkasto modrim mahovinama i lišajima, koji su gdjegdje i crvenkasti. Pećina ima na stropu više stalaktita; duga je 7 m a široka 6 m, dok joj visina variira, jer je svod sveden u obliku lûka. I ulaz u pećinu sveden je u istom obliku pa ima širinu oko 4·60 m a visinu 3·80 m; ući se može samo na čamcu.

3. Polupećina **Kaluđerovac** ili **donja Kaluđerova pećina** nalazi se odmah na početku Kaluđerova jezera, kojih 80 koračaja od brzica Gavanovca, a na lijevoj strani staze, što vodi kroz donja jezera (tabla III., sl. 1.). Pećina se nalazi na pukotini, veoma je plitka, i nema vode nakapnice. Široka je 4·80 m, visoka 3·60 m a toliko i duga. To je posve mlada polupećina; upotrebljavaju je za sakrivanje pred nevremenom, stijene su joj začađene. Ta je pećina nastala u vrijeme veće visine vodâ ispiranjem i postepenim rušenjem stijena.

4. **Kaluđerova gornja pećina** ili **Novakovićeva pećina**. Ta se pećina nalazi na lijevoj obali iznad Kaluđerovca nedaleko Sastavaka i to kojih 30 m ispod ceste Plitvice—Drežnik, dotično podno potoka plitvice. U pećinu je teško doći poradi jake strmine, osobito ako idemo od Kaluđerova jezera. Mnogo se lakše dolazi k pećini s gornje strane, dakle s ceste Plitvice—Drežnik. Pećina ima široko predvorje, koje je dio nekadašnje veće pećine, što se jasno razabira na tragovima sigâ po okolišnim stijenama a i po tome, što su te stijene posve izjedene. Cijela je pećina sastavljena od dvaju spiljskih hodnika. Lijevi hodnik (11·40 m dužine), koji je na ulazu 2·20 m širok, postepeno se sužuje, tako da je na kraju 1 m širok. Visina je toga hodnika u početku 1·90 m, kasnije 80 cm, tako da se do kraja hodnika može doći samo potrbuške (sl. 3.). Taj spiljski hodnik jasna je pukotina smjera NW-SO, izbrušen je i izlizan, a to je znak, da je njim tekla voda i to smjerom prema Kaluđerovu jezeru. Nije isključeno, da je tim hodnikom nekad tekao dio vode potoka Plitvice. Drugi spiljski hodnik otvoren je na oba kraja, dug je 15·20 m, a gotovo je jednako visok u cijeloj duljini i to oko 2·60 m; u početku je širok 4 m, a na drugoj strani otvora 2·50 m (tabla III., sl. 2.). Smjer je za taj hodnik točno SO-NW. Oba hodnika čine današnju Kaluđerovu pećinu (sl. 3.), a nijesu ništa drugo nego ostaci nekadašnje veoma velike pećine, koja se sterala u prodor Sastavaka. Kako sam spomenuo, predvorje današnje Kaluđerove pećine ostatak je nekadašnje veće dvorane, koja je postala u svezi s postankom jezerske doline donjih jezera. Istočna stijena nekadašnje dvorane bila je erodirana s dvije strane i to s jedne strane vodom donjih jezera, a s nutrašnje strane osim vodom, koja je dolazila okruglo izbušenim lijevim hodnikom, još i vodom donjih jezera, koja je ulazila dijelom i u nutrašnjost pećine. Sva ta voda prolazila je kroz onaj hodnik (sličan tunelu), pa se izlijevala u drugu dvoranu, koja se nalazila ispod slapova današnjega potoka Plitvice.



Slika 3.

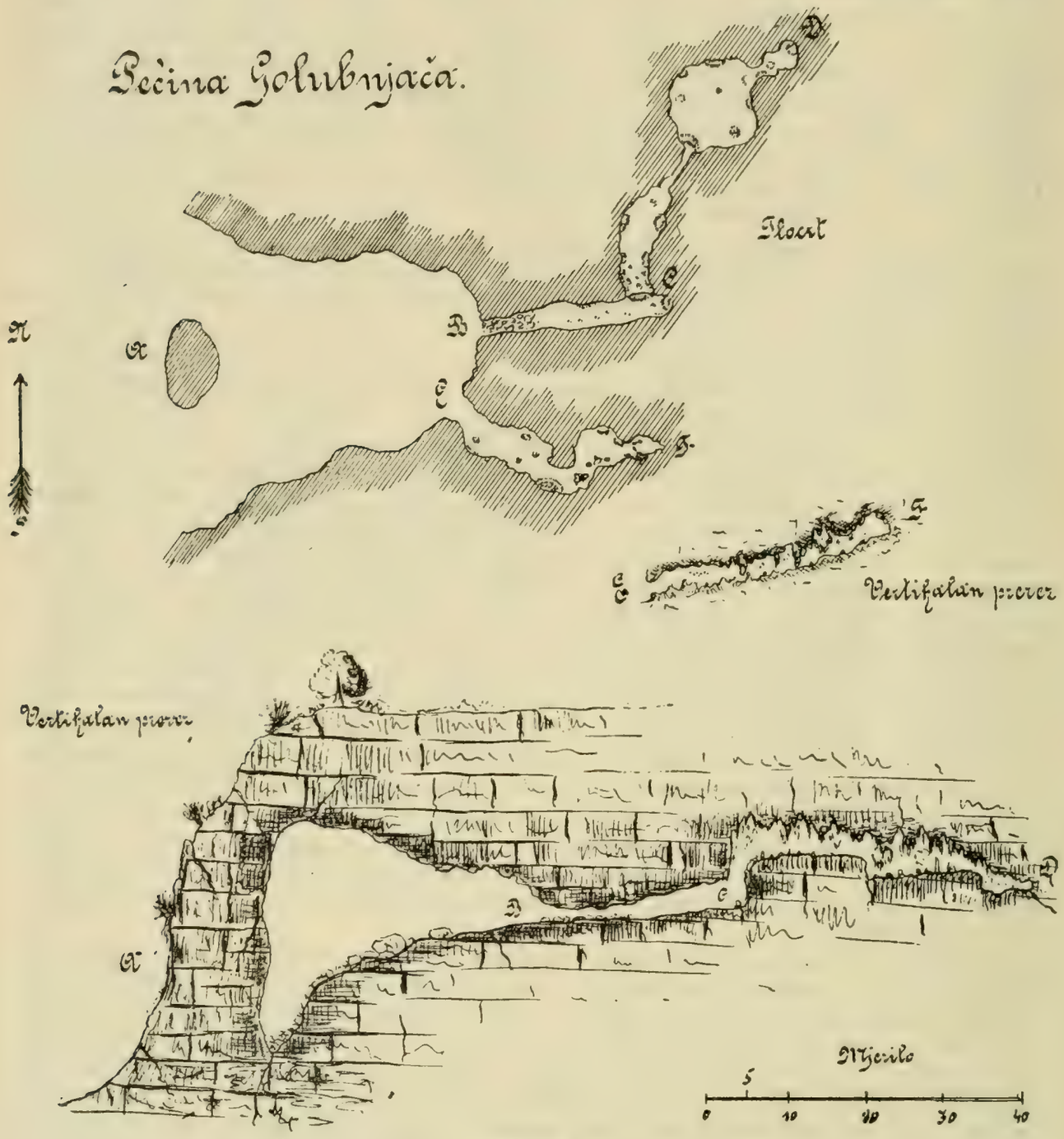
Dođemo li na rub toga tunela, (a to se mora oprezno učiniti, jer se tunel ruši okomito kojih 40 m), vidimo na stijeni sigastih tvorevina, a cijeli prostor prikazuje karakter spiljske dvorane veoma velikih dimenzija. Da se voda kroz taj tunel rušila i onda prolazila velikom brzinom, dokazuje prilično velik kut naklona prema strani potoka Plitvice, kao i stijene tunela, na kojima se jasno vidi, kako i kojim je smjerom voda tekla, ostavljajući vidljive tragove erozije na stijenama hodnika (tabla III., sl. 2.).

Erozijom vodâ, koje su protjecale, bile su stijene pećine neprestano ispirane; uzato treba uzeti u obzir i erozionu snagu potoka Plitvice, koji je tekao preko svoda pećine pa je nastojao, da se udube u taj svod. Konačno mu je to i uspjelo, a poradi toga se srušio strop pećine s jedne strane, dok je opet s druge strane dublja erozija i pad niveau-a vode donjih jezera uzrokovao rušenje istočne stijene pećine, tako da je konačno postala današnja Kaluđerova pećina. Pod pećine ispunjen je humusom, koji je u debljim dijelovima ispremiješan kamenjem; debljina mu je 36 cm. Ispod njega dolazi temeljno kamenje, t. j. rudistični vapnenci. Temperaturne razlike nema, jer su hodnici veoma kratki i otvoreni; danas nema u pećini ni vode nakapnice.

5. Pećina **Golubnjača** ili **Šupljava na Korani**. Zaputimo li se stazom, što vodi od prvoga Koranskoga slapa niz vodu, doći ćemo do mostića, kojim se prelazi s lijeve na desnu obalu Korane; tu ćemo opaziti ogroman otvor poput kakovih starodrevnih gotskih vrata (tabla IV., sl. 1.). Kroz taj otvor ulazi se u pećinu Golubnjaču, koju zovu i Šupljarom na Korani. Ušavši dolazimo u veliko predvorje dviju pećina, koje se odlikuju ljepotom sigastih tvorevina. U predvorju ima još jedan otvor isto tako sveden kao onaj prvi, samo znatno manji. Od tih je ulaza jedan okrenut prema jugo-zapadu a drugi prema sjevero-zapadu. Između oba otvora nalazi se ogroman stup rudističnoga vapnenca, visok do 30 m a širok 12 m. Na taj se stup prislanjaju s obje strane lûkovi (bolte) pomenutih ulaza (tabla IV., sl. 2.). Jugozapadni ulaz širok je 15·80, a dosiže u visini gotovo 46 m; sjevero-zapadni je ulaz širok 12·40 a visok do 24 m. Promatramo li malo pobliže nutarnjost toga predvorja, opazit ćemo, da je vapnenac tako jako zdrobljen, da na prvi pogled izgleda, kao da ovdje nema rudističnih vapnenaca debelih slojeva, nego krednih breča. Zaista je sav taj vapnenac debelih slojeva g. krede pretvoren pretežno u razdrobljen srušen materijal; ono što nije zdrobljeno, to je poradi silnoga tlaka dobilo neku lameloznu strukturu i posve se isprevinulo. Silan tlak, koji je ovdje djelovao u dva smjera, očituje se vanredno dobro u brazdama smjera N-S i O-W; on je ujedno razlog, da su vapnenci tako jako smrvljeni. Pukotine smjera NW-SO i SW-NO učinile su, da se moglo stvoriti onako veliko predvorje s upravo zamjernom visinom. U smjeru obadviju pukotina nalazimo i pećinu, koja se zapravo sastoji od dviju pećina (sl. 4.). Jedna je pećina na desnoj strani predvorja, dakle u smjeru pukotine SO-NW, a druga je u pročelju predvorja, dakle u smjeru druge pukotine, to j. ONO-WSW (sl. 4.).

Cijela pećina ima oblik dosta širokoga spiljskoga hodnika, koji u početku zakreće prema jugu a zatim točno u smjeru NW-SO. U pećinu se ulazi posve uskim 1·60 m visokim ulazom, koji se iza nekoliko koračaja znatno proširuje, tako da je u sredini širok do 4·20 m; ta širina ostaje uz neke male varijacije ista gotovo duž cijeloga hodnika, tek na kraju sužuje se na 2·80 m i konačno na 1·20 m. Visina toga spiljskoga hodnika gotovo je svuda oko 2·80 m, izuzevši mjesta gdje su tvorevine sigâ tako narasle, da su taj razmak znatno snizile; mjestimice mu je visina jedva 1 m. Cjelokupna duljina toga hodnika iznosi 29 m 80 cm; temperatura je uzduha 12° C. Cijeli hodnik urešen je upravo prekrasnim bijelim stalagmitima i stalagtitima, od kojih nekoji imadu visinu od 9 m, a u promjeru su preko 20 cm debeli. Oblici njihovi naliče mnogo oblicima u pećini Šupljari iznad Kaluđerovca; izgrađeni su nepravilno u krivuljama (tabla V., sl. 1.), pa su veoma kvržasti, pače te krivulje i nepravilni oblici imadu ovdje još markantniji izgled negoli u Šupljavi. Ta nepravilnost ne smije nas začuditi; ako uzmemo u obzir gore pomenute tektonske prilike u predvorju, izlazi, da su se tu zbivale veoma česte oscilacije, koje su djelovale i na rast siga pa su tako doprinijele stvaranju onih osobitih veoma krivuljastih siga. Da su se takove oscilacije događale i poslije stvaranja siga u pećini, dokaz je razmak u sredini hod-

nika. Tu se naime nalazio jedan stalagmit, koji se u nekoj visini srastao s jednim stalaktitom. Djelovanjem tektonike raskinula su se oba stupa na onome mjestu gdje su bili srasli, pa su danas razmaknuti za 5—6 cm. U podu pećine ispod toga stalagmita, vidi se pukotina iste širine, koja je već ponovno prevučena posve tankom prevlakom sedre. Cijeli pod pećine prevučen je debelim naslagama sedre, koja mjestimice čini veoma lijepe pladnjiće s rubovima, koji su urešeni posebnim sigastim tvorevinama, a ispunjeni su vodom nakapnicom. Inače ima u pećini vode nakapnice dosta malo. Hodnik je nekada služio za odvođenje vodâ prema Ko-



Slika 4.

rani; kasnijim tektonskim poremećenjem uzela je voda drugi smjer, dok je obilno priticanje vode nakapnice uzrokovalo stvaranje siga, koje su s vremenom uresile cijeli hodnik.

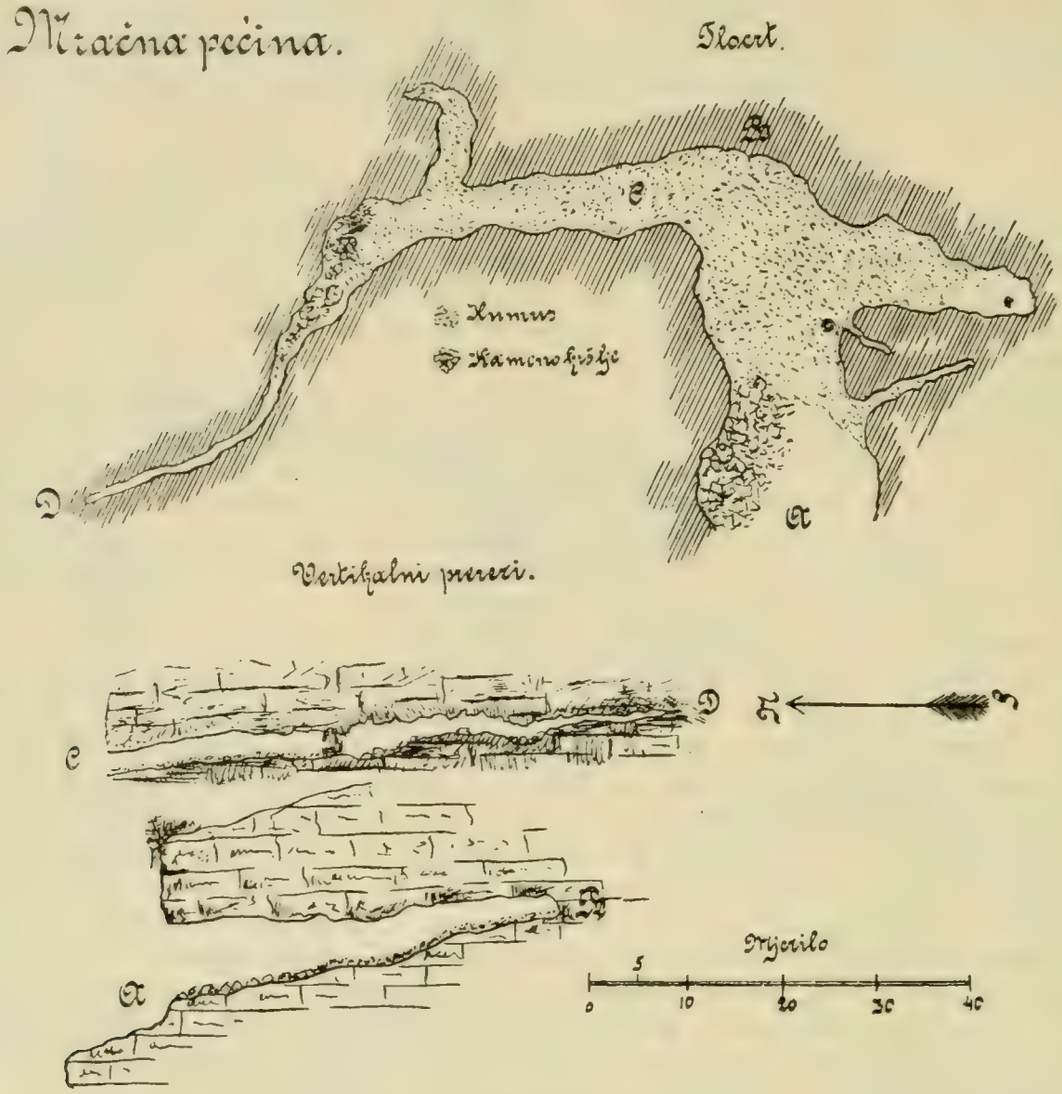
Drugi dio Golubnjače nalazi se, kako je bilo spomenuto, u pročelju predvorja, a ide smjerom WSW-ONO (sl. 4.). Uskim, 1·40 m visokim, a 1·80 m širokim ulazom dolazimo u hodnik, koji je dug 25 m, širok 3·20 m, a isto toliko visok. Tek na kraju hodnika narasla je visina na 10 m, jer je na lijevoj strani hodnika otvor u treći dio Golubnjače, koji je ujedno i najljepši dio cijele te pećine. Pod hodnika druge pećine u početku je ispunjen humusom, zatim različnim

sruženim materijalom sa stropa i pobočnih stijena; tek u zadnjem dijelu hodnika sve je prevučeno tvorevinama sigâ, koje su osobito lijepe u krajnjem kutu hodnika, kao i na stepenici, što vodi u treći dio Golubnjače. Te su tvorevine ovdje razvijene u obliku zavjesâ, pa su na mjestima tako nježno navorane, da izgledaju kao da su od veoma finoga blijedo-žutoga vela. Hodnik je veoma vlažan, jer nakapnica kaplje sa svih stijena. Iz toga hodnika vodi 5·40 m visoka posve okomita stepenica u treći dio spilje, koji je po svojoj veličini i po oblicima sigastih tvorevina najljepši dio Golubnjače. Uspevši se pomenutom stepenicom, dolazimo u 14 m dugu a 4 m široku dvoranu (sl. 4., *C—D),* iz koje vodi posve uski (1·20 m visok a 6 m dug) hodnik u drugu dvoranu okrugla oblika s promjerom od 13 m; ta je dvorana od prve odijeljena 2·70 m visokom stepenicom. Iz te dvorane opet vodi 2·10 m duboka stepenica napokon u 6·10 m dugu dvoranu, u kojoj se nalazi mali bazen ili jezerce vode nakapnice. Visina te pećine variira između 1·40 m i 8 m. U cijeloj pećini ima prekrasnih siga, koje su veoma dobro sačuvane jer ih nitko ne dira, budući da je poradi pomenute okomite stepenice teško doći u spilju. Najraznoličniji oblici od prozirnih staklenastih cijevi do najkompliciranijih zavjesa rese stijene i strop pećine, a pod je urešen stalagmitima i prevučen debelim slojem sedre, koja je na površini poradi velike vlage posve meka. Na kraju pećine ima više sedrenih lokvica, koje su ispunjene vodom nakapnicom. Smjer te pećine najprije je N-S, tek kasnije zakreće ona nešto prema O, kamo se nastavlja uskom pukotinom. Ta pukotina ima smjer prema istoku, pa izgleda, da se nastavlja sve do Nikolićeve pećine u Paležu. Temperatura zraka u oba ova dijela, ili spiljska ogranka, iznosi 11·4° C.

6. **Mračna pećina.** Kojih 180 m ispod pećine Golubnjače niz Koranu dolazimo do Mračne pećine. Ogromnim 17 m širokim, a 7 m visokim ulazom ulazimo u pećinu, koja se proteže prema istoku u duljini od 40 m. Ta velika dvorana, koja je mjestimice široka do 17·50 a visoka 4—7 m, ima tri pobočna veća ogranka, od kojih je jedan na lijevoj, a druga dva na desnoj strani (sl. 5.). Smjer je pećine točno O-W; sigastih ukrasa nema, slabo je svedena i začađena. Na lijevoj strani, već na kraju dvorane, odvaja se 60 m dug spiljski hodnik, koji konačno posve prelazi u veoma usku pukotinu smjera prema N. U početku je kojih 20 m spilja ravna, zatim se postepeno uzdiže, pa se konačno gubi u veoma uskoj pukotini. Hodnik je u početku smjera prema sjeveru, sve do stupa sigâ (tabla 5., sl. 2.), zatim zakreće prema zapadu, a onda se konačno opet okreće u svoj prvi smjer, t. j. prema sjeveru. Taj je hodnik najbolji tumač za postanak cijele pećine. Pomnim promatranjem dolazimo do zaključka, da je cijela pećina osnovana na križanju pukotina u dva glavna smjera. Jasno se razabiraju dva para pukotinâ, od kojih su svagda po dvije paralelne, a križaju se gotovo pod kutem od 90°. Prvi par pukotina ide smjerom O-W, pa se jasno očituje u samoj velikoj dvorani pećine; drugi je tek djelomice razvijen u lijevom hodniku, pa prelazi dalje prema Korani dotično prema ogranku lijevoga glavnoga hodnika na istok.

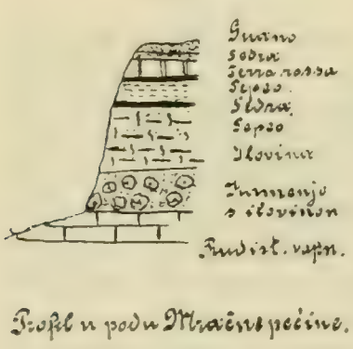
Drugi par pukotina ima smjer S-N, dakle smjer lijevoga hodnika, desnoga drugoga hodnika, ta konačnoga dijela lijevoga hodnika i prvoga desnoga hodnika. Uzato ima još nekoliko pukotina različnih smjerova u stropu velike dvorane, iz kojih se jasno vidi, zašto je došlo do razvoja tako velike dvorane. Prvi desni hodnik pruža se prema jugo-jugo-istoku u duljini od 12 m, ima poprečnu širinu 2 m i gotovo istu visinu, pa konačno prema jugu svršava malim i uskim ovalnim prostorom. Drugi desni hodnik pruža se također prema jugu u duljini od 19·60 m. Pred ulazom u taj hodnik, koji je 12 m širok, nalazi se mali stalagmit, tako isto i na kraju hodnika. Visina je hodnika skoro svuda 5 m, tek je na koncu nešto manja. Odmah u početku hodnika na desnoj strani nalazi se uski rukav, do 6 m dug, koji ide u dijagonalnom smjeru prema desnom prvom hodniku. Cijela ta pećina zajedno s hodnicima (osim lijevoga hodnika) ispunjena je u podu profilom, koji slijedi. Kao najgornji sloj u debljini od 2—4 cm dolazi naslaga istrošenoga guana, koji potječe od ovaca i koza, koje u pećini traže zaklonište. Ispod toga sloja dolazi 0·5—1·5 cm debeo sloj vapnena mačka, a ispod njega 3—6 cm debeo sloj, koji čini „terra rossa". Ispod toga sloja dolazi opet 4—7 cm debeo sloj veoma prhke sedre. Između ta dva sloja ima veoma tanka naslaga pepela i ugljena, isto tako između pomenutoga sloja sedre i daljega

80 cm debeloga sloja ilovine. Ispod ilovine dolazi oko 20 cm debeo sloj koturinja, izmiješana ilovinom; taj sloj leži neposredno na osnovci pećine, t. j. na rudističnom vapnencu (sl. 6.) Iz profila razabiramo, da je pećina u svom razvoju prošla više različnih faza. Najprije je pećina proživjela jednu veoma dugu fazu



Slika 5.

razvoja i to od svoga početka do taloženja pomenutoga debeloga sloja ilovine. Ta je perioda bila veoma vlažna; kroz pećinu je tekla bujica vode, koja je svojom erozijom ujedno očistila dvoranu pećine kao i gornji dio lijevoga hodnika; taj je hodnik još danas posve čist i izlizan od vodâ, koje njim teku. Poradi nagomilanja rečenoga materijala u sredini dvorane bio je njezin silaz prema Korani znatno umanjen, pa je voda, koja je pridolazila, tekla znatno mirnije, a sa sobom donesene česti taložila je u obliku ilovine. Poslije taloženja ilovine nastupilo je prvo suho razdoblje u razvoju te pećine, o čemu svjedoči naslaga pepela i komadići ugljena. Veoma je vjerojatno, da je to garište ostalo iza pračovjeka, no uz najpomnije pretraživanje nijesam mogao naći niti u pepelu, niti u ilovini a ni u terra-rossi nikakovih čovječjih ostataka. Našli smo tek nekoliko manjih kosti Ursus spelaeus-a R., pa nešto sitnih kosti, koje odgovaraju sličnim kostima, nađenim u pećini Bukovac kod Lokava[1], pa koje pripadaju Leopardus pardus-u L. Očito je, da pračovjek nije ovdje stalno stanovao, nego da je ovamo dolazio samo za vrijeme lova.



Profil u podu Mračne pećine.

Slika 6.

[1] F. Kormos: Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebiete, (Földtani Közlöny, XL., köt. 1912.), str. 103.

Poslije te suhe periode nastupila je vlažnija perioda, u kojoj se taložila sedra, onda je opet skoro nastupila druga suha perioda. Druga je suha perioda trajala veoma dugo, jer je prema ostacima, što smo ih našli (komad fibule od bronce) u pepelu, sezala do u prethistorijsko doba u razvoju čovječje kulture. U toj naslazi pepela našli smo nekoliko kosti Ursus arctos-a L., kao i jednu posve smrvljenu lubanju mladoga individua iste vrste. Po komadima ugljena jasno se razabira struktura crnogoričnoga drveta. Iza te duge suhe periode nastupila je zadnja vlažna perioda, koja je bila veoma kratka; ona se očituje u veoma tankoj naslazi sedre. Napokon je nastupila i opet suha perioda, koja traje i danas. Pećina je danas posve suha, osim što na nekim mjestima kaplje voda nakapnica. Za vrijeme više visine vode u Korani zalazila je voda nekoliko metare u pećinu, jer i danas, kad voda nabuja, dolazi u pećinu koja 2 m daleko od ulaza. Temperatura zraka u pećini približno je jednaka vanjskoj temperaturi, tek u lijevom hodniku, tamo od stupa sige dalje, iznosi temperatura 9·8° C.

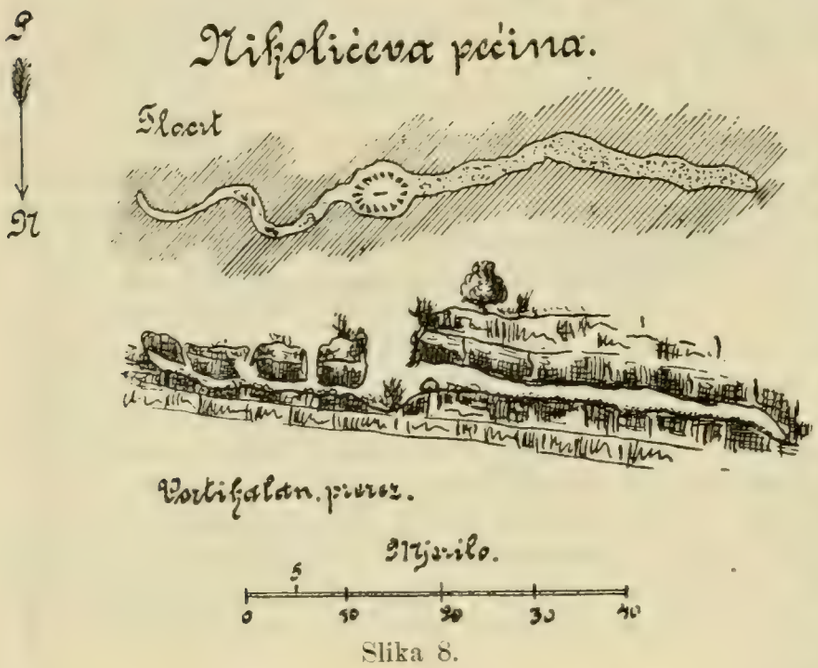
7. **Smrdeća pećina.** Tu pećinu zovu još i Crnom pećinom; ona se nalazi na lijevoj obali Korane, upravo preko puta od Mračne pećine. Jedan dio te pećine nalazi se danas u onoj fazi, u kojoj je veći dio pećina okoliša Plitvičkih jezera bio u geološkoj prošlosti. Na ulazu vidimo naime, kako je jedan dio Korane zašao u pećinu i ispunio cijelu prvu dvoranu u duljini od 16 m. Voda je u početku plitka, no prema središtu postaje sve dublja, tako da je kojih 6 m od ulaza dubljina već preko 1 m a kasnije još i veća. Izlazi, da dno te dvorane nije ništa drugo, nego 16 m duga, 8 m široka a 1—2·60 m duboka vrtača. U zapadnom kutu vrtače voda veoma polagano ponire; to se opaža jedino po tome, što je ovdje malen vir, dok je inače voda posvuda mirna. Da je voda nekada bila znatno viša, vidi se po njezinim stijenama i po stropu, gdje se jasno opažaju tragovi erozije; stijene su naime posve izbrušene i izglađene. Dobro se to vidi i na ulazu u pećinu, koji je sveden i u obliku tunela izgrađen od debelih slojeva rudističnoga vapnenca (tabla VI., sl. 1.). Poslije toga što je Korana dublje urezala svoje korito, nastao je i veći prostor između niveau-a vode i stropa pećine. Iz pomenute dvorane, koja ide smjerom O-W, dakle gotovo okomito na smjer, u kojemu se brazde slojevi, dolazi se u drugu dvoranu prema jugo-zapadu. Isprva se pod uzdiže, a kasnije se opet spušta i širi u dvoranu, koja u sredini ima također vode. Taj je dio pećine urešen donekle i tvorevinama sigâ, no sve su tako zamazane od guana šišmiša, da je dvorana posve crna, a odatle joj i ime Crna pećina. Poradi velika otvora i kratkoće pećine temperatura se u njoj tek nešto razlikuje od vanjske. Za vrijeme jačih oborina, dakle za veće visine vode u Korani, naraste voda za 1 m a i više; to pokazuju zamuljeni tragovi na stijenama.

8. **Velika pećina.** Kojih 60 m iznad Korane, upravo iznad Mračne pećine nalazi se pećina, koja ima ne baš opravdano ime Velika pećina. Proteže se u smjeru od *S* prema *N*, u dužini od 22·50 m; ima samo jednu dvoranu bez ikakovih ogranaka. Ulazom, koji je 3·40 m širok (tabla VI., sl. 2.) a 1·90 m visok, ulazi se u 5·60 m široku, 3·20 m visoku a 22·50 m dugu dvoranu (sl. 7.). Na kraju se pećina sužuje u 1·10 m širok i isto toliko visok hodnik, koji se baš jasno očituje u pukotini, što teče prema sjevero-zapadu. Pećina ima na stropu djelomice i sigâ, koje su posve začađene, jer u nju zalaze ljudi iz okolišnih sela. Ljudi su izdubli iz bukova stabla posude, u koje obilno kaplje nakapnica. Uopće ima duž cijele

Slika 7.

pećine obilno nakapnice, koja kaplje dijelom sa stropa a dijelom niz stijene pećine. Preobilje vlage prječi danas stvaranje sige, pa zato nema nigdje novijih tvorevina, osim na kraju dvorane, gdje se na podu hvata okorina prhke sedre. Pećina je prije bila znatno veća; to izlazi odatle, što u okolišu pred pećinom i po kamenju ima i danas sigâ, koje potječu od srušenoga dijela današnje pećine. Vjerojatno je, da se nekadašnja pećina pružala sve do obronka Koranske doline, pa da je poradi tanka stropa, kao i poradi tektonskoga djelovanja bila razrušena; ista budućnost čeka i današnji ostatak te pećine, koja na nekim mjestima ima također razmjerno tanak strop. Pod je pećine uza različno kršlje, koje je onamo dovučeno, pa uza kamenje, što je popadalo sa stropa i pobočnih stijena, ispunjen humusom do 20 cm debljine. U tome sloju humusa i nečisti nijesam našao nikakovih ostataka, osim nešto janjećih i kozjih kosti. Temperatura zraka u toj pećini iznosi 13·3° C.

9. **Nikolićeva pećina.** Južno od sela Špehar u Paležu, podno Velikoga Kurčića, nalazi se ta karakteristična pećina. Ta je pećina zapravo spiljski hodnik dug do 65 m, koji se u svome istočnom dijelu razvija poput slova *S* (sl. 8.); gotovo u sredini duljine prekinut je ovećom vrtačom. Na zapadnoj strani vrtače otvara se 2·60 širok a 3·80 m visok ulaz (tabla VII. sl. **1.**), kojim zalazimo u dulji dio hodnika; pruža se od vrtače prema zapadu. Taj dio hodnika ima pretežno širinu od 1·60 m, mjestimice 2·50 m, a visina mu je gotovo svuda 1 m (sl. 8.). Cijeli dio toga zapadnoga dijela pećine ispunjen je suhom smrvljenom spiljskom ilovinom u debljini od 60 cm; na kraju hodnika, gdje je prostor nešto veći, ima jedna ogromna hrpa ilovine. Hodnik je inače posve suh, bez vode nakapnice i bez ikakovih sigastih uresa; uz pukotinu smjera O-W on je djelo erozije i korozije vodâ, koje su njime tekle, skupljajući se s cijeloga areala na N-W-obronku Medvedaka. U svojoj protezi prema zapadu pruža se ta pukotina prema srednjoj pećini Golubnjače, jer se smjerovi obadviju pukotina točno podudaraju; držim zato, da je pećina Golubnjača tom pukotinom bila sastavljena s rečenim hodnikom Nikolićeve pećine. Vode, što su prolazile tim hodnikom, prolazile su dalje pukotinom u Golubnjaču, a kroz ovu su se izlijevale u Koranu. Istočni ogranak hodnika zavija se poput slova *S*, znatno je niži i uži, te mu je na nekoliko mjesta svod srušen (sl. 8.). Poslije 12 m uzdiže se taj istočni ogranak prema površini, a onda se može dalje pratiti po površini, jer se u tome smjeru jasno vidi pukotina široka kojih 30—40 cm, koja se konačno svršava posve uskim zarezom. Temperatura zraka u zapadnom dijelu hodnika iznosi 14° C.

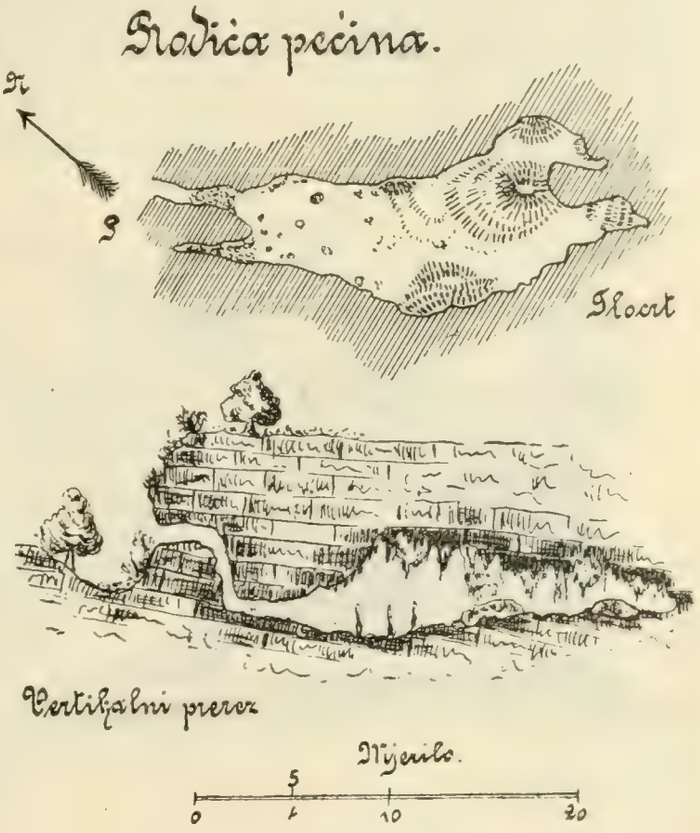


Slika 8.

10. Nedaleko sela Rastovače, ispod brijega Vršak, nalazi se jedna polupećina zvana **Vršak**. Široka je i duga 4 m, a do 2·10 m visoka. Polupećina se nalazi na rubu prilično velike vrtače, pa je nastala poradi toga, što je postankom vrtače tlo znatno sjelo, a polupećina je ostala otvorena. Stijene su u njoj posve okomito odlomljene, pa se na njima jasno vidi, kako je susjedna vrtača nastala poradi rušenja spiljskoga tavana. U podu pećine ima koturinja i ovećih komada kamenja, a i nešto humusa.

11. **Rodićeva pećina.** Ta se pećina nalazi u Plitvičkom klancu; udaljena je oko pol sata hoda od Rodića kuće. Budući da do mjeseca lipnja 1913. nije nitko bio u njoj osim nekoliko ljudi iz Rodićeve kuće, to je pećina posve nepoznata. Rodića pećina (tako smo je prozvali jer se nalazi u blizini Rodi-

ćevih kuća, u polju što ga zovu Rodić-poljana) ima ulaz, koji se nalazi u jednoj vrtači, pa se uopće može veoma teško naći, jer je to tek pukotina do 1 m široka, isto toliko visoka, a izgleda poput kakvoga virnoga otvora (tabla VII., sl. 2.). Odmah iza ulaza dolazi se 3·50 m dubokom stepenicom u 3·80 m dug a tek 90 cm visok hodnik (sl. 9.), iza kojega se otvara dvorana u duljini od 21 m, široka 7 m a u početku isto toliko visoka. Bezbroj sigastih tvorevina, kojima je cijela pećina gotovo posve ispunjena, počevši od poda pa sve do stropa, prikazuje se u najraznoličnijim oblicima, kakovih inače nema u hrv. pećinama (tabla VIII., sl. 1.). Uz bezbroj stalaktita i stalagmita, najraznoličnijih veličina i oblika, koji rese pod i strop pećine, osobito se ističu tvorevine, što se nalaze na kraju dvorane na stropu. To su prekrasni poput alabastra bijeli zastori, koji su se nanizali jedan uz drugi u duljini od 3 m (tabla VIII., sl. 1.), zastirući tako lijevo krilo pozadine u pećini, gdje opet ima sigâ u različnim oblicima. Svojom ljepotom ističu se tvorevine na podu pećine. Cijeli pod prevučen je veoma debelom naslagom sedre, dok je hodnik ispunjen 10 cm debelom naslagom humusa. U NNO-SSW-ogranku dvorane našli smo u sedri kosti Ursus spelaeus-a R., koje su vanredno čvrsto slijepljene, tako da nam je uspjelo tek nekoliko komada izvući. Ogranak se svršava veoma uskom pukotinom, koja vodi prema vrtači. Cijela je pećina u glavnom smjera NNW-SSO, t. j. smjera glavne pukotine, dok druga pukotina križa prvu pod kutem od 36°. Pećina je djelo tektonike, a kasnije djelovanje vode nakapnice izvelo je vanjske ukrase. Strop pećine danas je prilično tanak, pa mjestimice nema više od 2 m do površine. Rušenjem stropa nastati će vrtača, kakovih u onom okolišu ima sva sila. Pećina je dosta vlažna; na više mjesta cijedi se obilno voda nakapnica. Temperatura zraka u pećini iznosi 11° C.

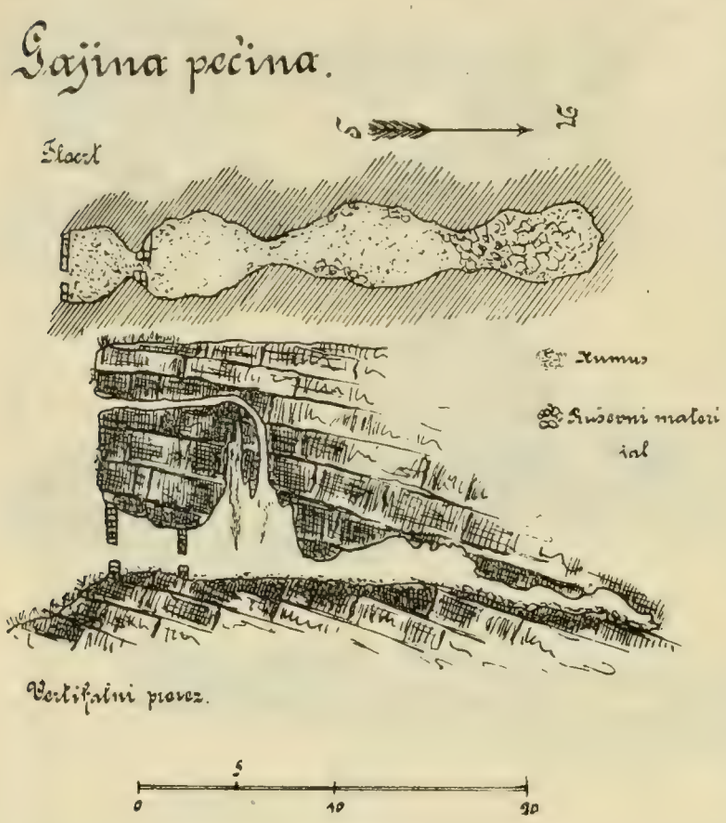


Slika 9.

B. Pećine okoliša Drežnika i Rakovice.

12. **Gajina pećina.** Ispod mjesta Selišta, na lijevoj obali Korane prema Drežniku, nalazi se Gajina pećina kojih 30 m iznad niveau-a Korane. Ulaz, koji je bio u početku 3·60 m širok a oko 3·80 visok, u većem je dijelu zazidan, tako da je sada otvor koja 2·20 m visok a 1·60 m širok (tabla VIII., sl. 2.). Iza toga zida pruža se prostorija duga 10·50 m, koja je opet iza 2·90 m bila pregrađena zidom; kroz taj se zid prolazi 1 m širokim a tako i visokim otvorom u nastavak dvorane, koja je ovdje 4·30 m široka a do 8 m visoka. U sredini dvorane nalazi se dimnjak, koji najprije ide vertikalno, a zatim horizontalno prema Korani, gdje se svršava ovećim otvorom (sl. 10.). Dimnjak je u početku nastao prirodnim putem poradi raširenja pukotine (zbog dolazećih vodâ nakapnica); kad su ljudi počeli upotrebljavati pećinu u obrambene svrhe, produljili su ga umjetnim načinom prema Korani, tako da im je služio kao ventilator i kao veoma zgodno mjesto za promatranje protivničkih gibanja. Na kraju se ta dvorana naglo sužuje i snizuje, tako da se dalje prolazi 1·10 m širokim a 64 cm visokim prostorom u

dalju prostoriju, koja je široka 4·30 m, duga 8·40 m a visoka do 2 m. Ta se dvorana na kraju još više sužuje, a onda se kroz 2·20 m široki, a samo 60 cm visoki prostor dolazi u konačnu prostoriju, koja je duga 8·50, široka 3·40, ali koja u visini ne dosiže nigdje više od 1·20 m. Pećina je djelo tektonike a osniva se u glavnom na pukotini smjera N-S, u kojemu se proteže i njezina uzdužna os; uz sudjelovanje vode došlo je do razvoja današnje pećine. U vrijeme kada je niveau Korane bio za 30 m viši od današnjega, odvodila je pećina jedan dio vode iz Korane, što se jasno vidi na izderanim stijenama. Iza pada Korane ostala je pećina suha. Siga ima u pećini veoma malo, tek je tu i tamo na stijeni po koja siga, a u zadnjoj dvorani jedan omanji stalagmit. Očito je poradi zazidavanja pećine bilo nemoguće stvaranje siga, jer se po stijenama vidi, da je nakapnica tekla, no da je voda stijenu samo izjela i oticala dalje. Posljednje su dvije prostorije ispunjene kamenim kršljem i ilovinom, dok u prvim prostorijama ima humusa i guana od golubova, koji se gnijezde u dimnjaku i u pukotinama u stropu pećine. Ispod humusa dolazi kameno kršlje, a to leži na rudističnom vapnencu, u kojemu se pećina nalazi. Temperatura zraka u pećini iznosi 14° C. I poradi historijskih nalaza zanimljiva je ta pećina, jer su g. 1850. u njoj časnici iskopali više prethistoričkih stvari, kao fibulu halštatskoga doba, veliku mjedenu iglu za kosu, 3 mjedena puceta, 3 kelta od mjedi a uza to je nađena sva sila kosti i crijepovlja zemljanih posuda, jedan zlatni prsten i mjedena sjekira[1]. Sve su to znaci, da je pećina već u davnoj prošlosti služila ljudima kao sklonište, a možda je isto tako služila i pračovjeku kao privremeno sklonište.

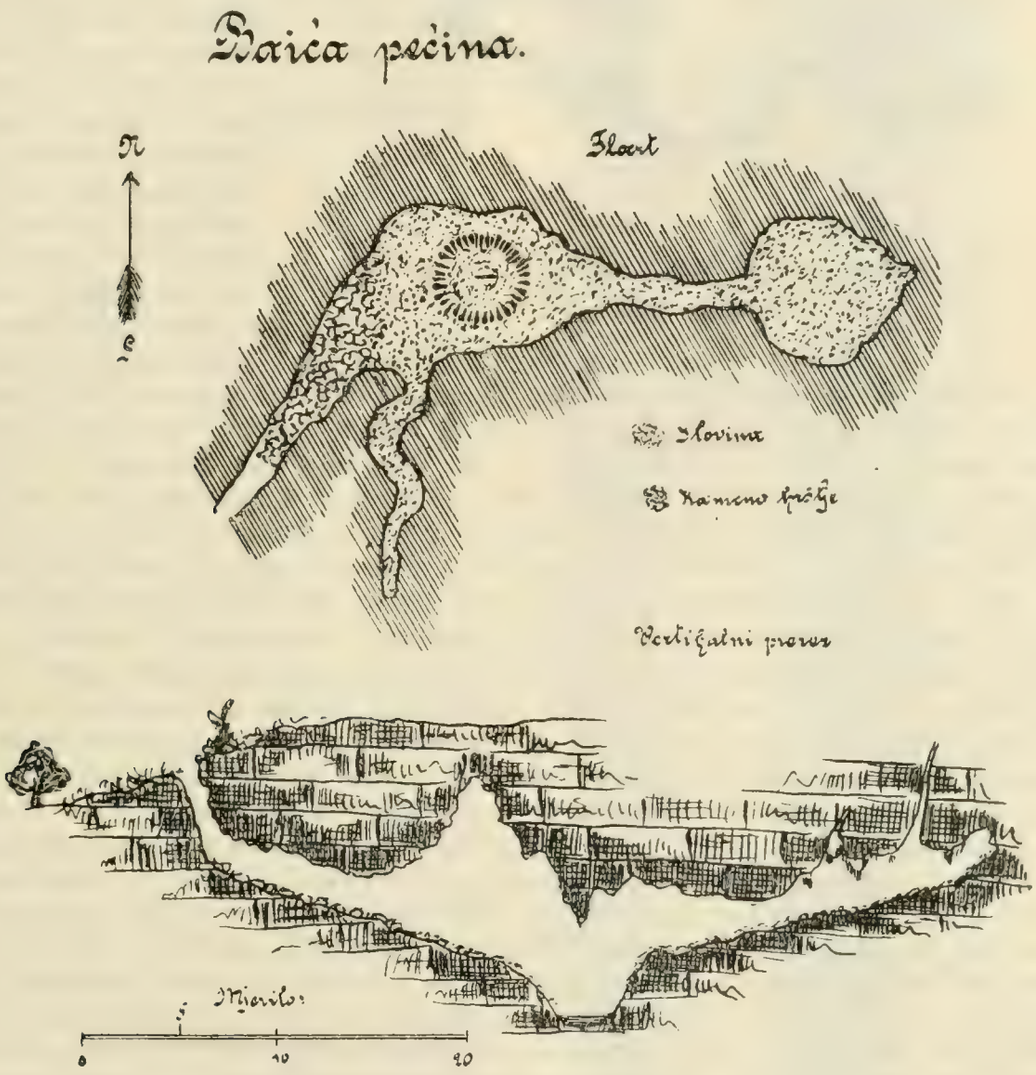


Slika 10.

13. **Baića pećina** nalazi se kojih 60 koračaja lijevo od ceste, što vodi iz Drežnika u Rakovicu, nedaleko zadnjih kuća Baića u selu Irinovcu. Ulaz u pećinu nalazi se podno jednoga maloga kamenoga humka, pa se za to u onom gotovo ravnom polju jedva opaža. Otvor, koji se nalazi podno humka, eliptična je oblika; njegova dulja os iznosi 1·40 m, a kraća 89 cm (tabla IX., sl. 1.). Kroz taj se otvor dolazi okomito dolje (5·50 m) do jednoga hodnika, koji se veoma strmo spušta prema sredini pećini, tako da je teško do nje doći. Duljina hodnika iznosi 17 m, a širina i visina poprečno 2·20 m (sl. 11.). Cijeli hodnik ispunjen je dosta debelim slojem kamenja, koje potječe sa stropa i pobočnih stijena. Iz hodnika dolazimo u 9·40 m dug, a 7·60 m širok prostor, koji u sredini ima vrtaču s vodom, duboku oko 75 cm. Visina je toga dijela pećine 4·20 m. Iz te prostorije uzdižemo se 8·70 m dugim a do 3·80 m širokim i 1·20 m visokim veoma strmim hodnikom, koji se kasnije raširuje u 9 m dugu, 8 m široku, a do 4·20 m visoku dvoranu. Ta se dvorana na koncu naglo uzdiže pa se završuje dvjema vertikalnim pukotinama (sl. 11.). Na desnoj strani pećine, odmah iza hodnika kojim se ulazi, ima jedan ogranak pećine smjera N-S, koji u prerezu pokazuje sliku dviju vrtača, spojenih veoma uskim hodnikom. Cijeli je hodnik dug 12 m a na nekim mjestima širok 70 cm, dok ima mjestâ, gdje je širok i 1·80 m. Uopće daje cijeli prerez pećine (sl. 11.) jasnu sliku jedne velike subte-

[1] D. Franić: Plitvička jezera i njihova okolina, str. 360. Zagreb 1910.

rane vrtače, prekrivene razmjerno veoma tankim stropom. Sistem pukotinâ, koje se ovdje križaju, raspucao je gornje kredne vapnence tako jako, da cijela pećina izgleda, kao da je izgrađena od samoga kamenoga kršlja. Za vrijeme oborina dotječu kroz množinu pukotina meteorne vode, koje se skupljaju u vrtači u sredini pećine, pa kad se vrtača napuni, razlijeva se voda po cijeloj pećini. Po tragovima mulja, kojega ima na stijenama pećine, razabira se, da u njoj često ima vode preko polovine cijele visine, dakle gotovo preko 3 m. Da ovako skupljene vode ne miruju, nego da djeluju koroziono, posve je jasno; to potvrđuje i ono rasklimano stanje pećine, kao i množina spiljske ilovine na podu. Duž cijele pećine nalazimo posve svježe odlomljenih mjesta, a to je znak, da se pećina nalazi u neprestanom razvoju, što će se konačno svršiti procesom rušenja spiljskoga tavana, pa će na mjesto sadašnje pećine doći prilično velika vrtača. Po-

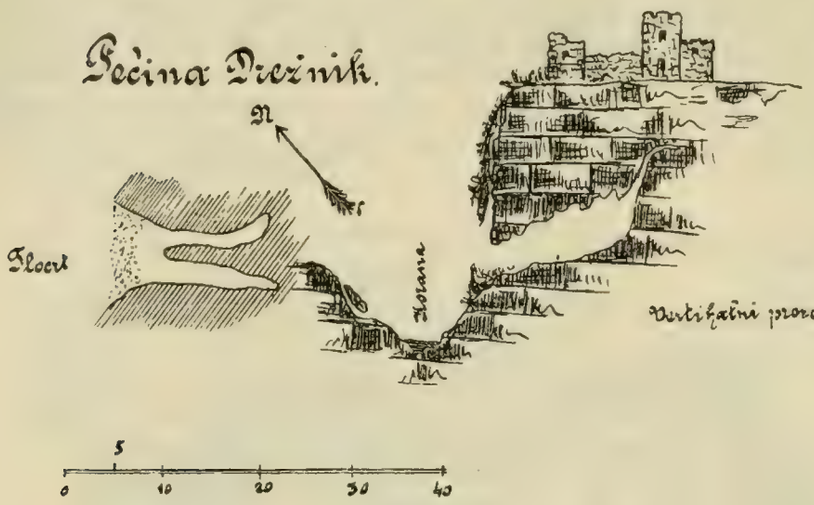


Slika 11.

stajanje vrtača rušenjem spiljskih tavana nalazi u ovoj pećini upravo tipičan primjer; poradi mnoštva vertikalnih pukotina napreduje naime korozija i erozija veoma brzo u visinu, pa je zaista u krajnjem istočnom kutu pećine prodrla već gotovo do površine. Poradi dosta obilnoga priticanja meteornih voda, koje nose sa sobom humus i terra-rossu, staložile su se po cijeloj pećini upravo ogromne naslage ilovine, koja na pr. u blizini vrtače kao i u pobočnom hodniku ima dubljinu do 1·60 m. Tvorevina sigâ ima u toj pećini veoma malo, jer se ona nalazi u razvojnom stanju. Tek u početku dvorane ima nekoliko siga po stijenama. Smjer je pećine u početku NO-SW, i to za prvi dio hodnika; cijeli hodnik, kao i ostali dio pećine, ima smjer O-W. Temperatura zraka u pećini iznosi 13° C, dok je temperatura nakapnice u vrtači 11° C.

14. **Pećina Kula** pod Drežničkim gradom. Na veoma strmoj lijevoj obali Korane, upravo pod ruševinama grada Drežnika, 18 m visoko iznad površine

Korane, uvalila se ta 13 m duga pećina. Pristup je k pećini moguć samo s jugozapadne strane gradine, no i taj je pristup veoma mučan, jer se ta strana ruši posve okomito prema Korani. Pećina je sastavljena od dviju paralelnih pukotina smjera SO-NW, koje se nastavljaju ispod gradine prema brijegu Krndiji a raširene su erozijom. Cijela je pećina sastavljena od dvaju paralelnih ogranaka, koji su dugi 13 m, široki 2·20, a visoki do 5 m (sl. 12.). Desni ogranak svršava se prema gore dimnjakom. Dno pećine spušta se strmo prema Korani, pa je posve kameno i izlizano od ovaca i koza. Vjerojatno je, da je i Korana sudjelovala u razvoju pećine, ali samo u prednjem širem dijelu, jer je veći dio nedavnoga porijetla. Temperatura zraka variira neznatno prema vanjskoj, jer pećina ima velik otvor, pa je i dosta kratka. Po svemu držim, da je pećina samo ostatak jednoga spiljskoga hodnika, koji se protezao ispod tadašnjega niveau-a Korane na drugu stranu prema selu Smoljancu. Nasuprot toj pećini nalazimo naime u istom niveau-u drugi otvor u obliku tunela, koji se nakon nekoliko metara uzdiže u vis, pa je na obje strane otvoren. Kako je Korana postepeno dubla svoje korito, došla je i do tavana toga pećinastoga hodnika pa ga srušila; ostali su pak današnji hodnici s obadvije strane rijeke Korane. Sada je niveau Korane za 18 m niži od tih spiljskih hodnika, pa je bilo potrebno ogromno vremeno razdoblje, dok je Korana uz pripomoć tektonike tako duboko zarezala u kamene stijene, te si prokrčila put.

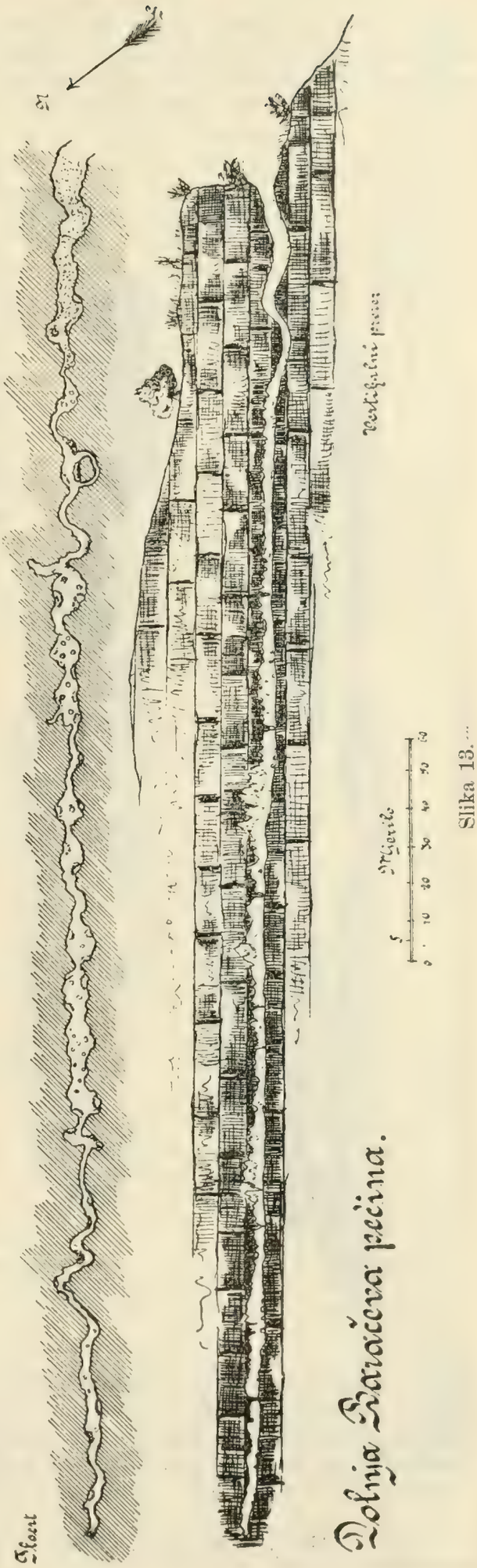


Slika 12.

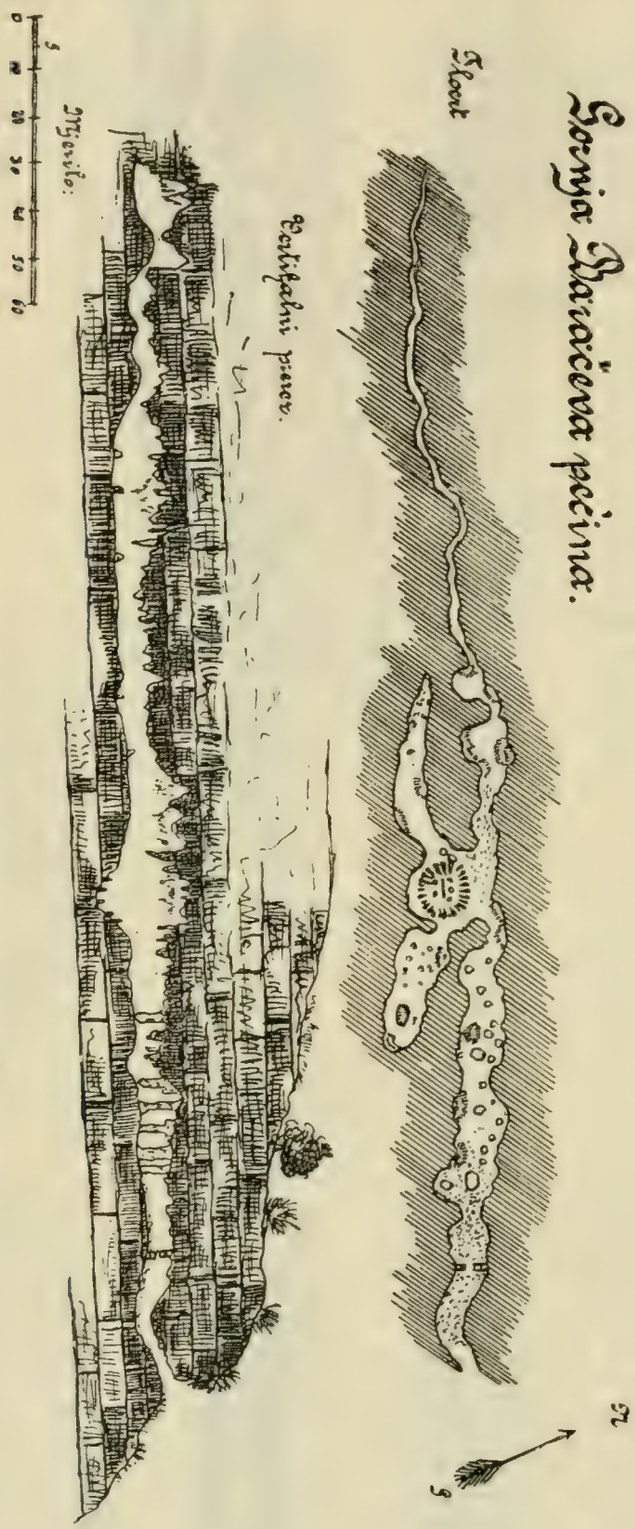
15. **Baračeve pećine.** Jugo-zapadno od Nove Kršlje nedaleko kuća Vranića, kojih 800 m od ceste što vodi prema Ljeskovcu, nalazi se sjeverno od te ceste visoravan, zvana Baračevo brdo. Na sjevero-istočnoj strani toga plateau-a, iznad doline potoka Grabovac, koju zovu Baračeva Luka, nalaze se dvije velike pećine. Obje pećine zovu naprosto „Baračeve"; za lakše razlikovanje zvat ćemo onu, koja se nalazi iznad vrela u južnom kutu Baračeve Luke donjom Baračevom pećinom, a onu sjeverno od prve gornjom Baračevom pećinom.

a) Donja Baračeva pećina. Ta veoma lijepa pećina nalazi se oko 100 m nad vrelom Baračeve Luke, dotično u jugo-istočnom dijelu Baračeva brda. Ulazom od 5·40 m širine i 3·20 m visine u smjeru N-S dolazi se u tu 368 m dugu pećinu (sl. 13.), koja u cijelosti ima obilježje jednostavnoga spiljskoga hodnika. Karakter se taj očituje duž cijele pećine, osobito u zadnjoj stotini metara, a dijelom već i na početku. U obadva dijela nema nikakovih dvorana, pa je širina početnoga hodnika 1—6 m, a visina 1·8 i 3 m. Tek iza kojih 80 m dolazimo u jednu oveću dvoranu, koja je široka 7 m, duga oko 9 m, a visoka jedva 2·20 m. Iz te dvorane vodi uzak i veoma nizak hodnik u dalju veću prostoriju, koja ima 7 m širine a toliko i dužine, dok joj je visina 2·40 m. Odavle dalje dolaze čas veće čas manje prostorije, koje nikada ne dosižu širine iznad 5 m; osobito se tu ističe dio hodnika, koji je tek 1 m širok a 7—8 m visok. Iza tih prostorija svršava pećina poprečno 2 m širokim a oko 2·80 m visokim hodnikom, koji se na kraju suzio na 1·40 m širine i visine. Tvorevine siga (tabla X., sl. 1. i 2.), kojih ovdje ima upravo u izobilju, prekrasne su čiste boje, bijele poput alabastra ili žućkaste poput voska, a ima mjestâ, gdje su izgrađene poput staklenih cjevčica prozirnih i šupljih. U tome se osobito odlikuje jedna od srednjih dvorana (tabla X., sl. 2.), gdje se te sigaste cjevčice cakle na stropu. Dalje nalazimo tu prekrasnih stalaktita i stalagmita, od veoma malenih do takovih, koji spajaju pod pećine sa stropom; ima tu i različnih zavjesa kao i najraznoličnijih prevlaka na pobočnim stijenama hodnika (tabla X., sl. 1.). Osim glavnoga hodnika ima nekoliko neznatnijih odvoja s lijeve i s desne strane. Ti spiljski

ogranci obično su veoma kratki i veoma niski i uski. Najveći je onaj ogranak kod prve velike dvorane, koji ide od nje na desno; dug je 9 m a širok i visok do 1·80 m. Pod je pećine do preko njezine polovine napunjen spiljskom ilovinom i kamenim kršljem mjestimice do 1·50 m visoko. Danas ide sredinom pećine kanal, kojega je dala iskopati imovna općina ogulinska. Idući tim kanalom vidimo, da je sloj ilovine ispunio pećinu po cijeloj njezinoj širini, tako da je debljina toga sloja nedaleko ulaza oko 76 cm. Gornji dio pećine nema ilovine; prevučen je sedrom, koja ovdje čini prekrasne lokvice, ispunjene djelimice vodom nakapnicom, a dijelom opet suhe. Samo krajnji dio hodnika u duljini od po prilici 44 m ima u podu tek tu i tamo nešto sedre, no zato se u tome dijelu jasno opažaju tragovi erozije vodâ, koje su protjecale pećinom, staložile u njoj ilovinu i kameno kršlje, a onda se izlijevale u dolinu Baračeve Luke. Hodnik ide smjerom pukotine NWN-OSO, a tek tu i tamo čini neznatnije otklone. Ta je pukotina jasno izražena u srednjem dijelu pećine u uskom no veoma visokom hodniku. Pećina se nalazi u gornjo-krednim rudističnim vapnencima. Temperatura zraka u pećini iznosi 15° C; prve dvije trećine veoma su vlažne, pa zato ovdje ima dosta vode nakapnice, dok je krajnji dio hodnika posve suh. Pećina je veoma povoljna za stvaranje sigâ, što se jasno vidi na onim sigama, kojima su krajevi bili otkinuti pred desetak godina. Na tim komadima našao sam već nove tvorevine siga, koje su bile do 1·8 cm duge, a ima mjesta, gdje su ti na novo narasli komadi dugački 2, pače 2·6 cm. I opet veoma lijep primjer, kako sige u različnim, pače u istim pećinama na različnim mjestima, raznovrsno rastu. Na nekoliko mjesta u sredini pećine našli smo podzemnih škrapa, od kojih su neke u novije vrijeme prevučene tankom naslagom sedre. Pećina teče gotovo paralelno sa smjerom u kojemu se brazde slojevi, a to je i razlog, da nije došlo do stvaranja ovećih dvorana, pa da je cijela pećina pridržala oblik raširene pukotine između dva slojna kompleksa. Ulaz je u pećinu obrastao šikarjem, pa se može samo teško naći (tabla IX., sl. 2.).



b) Gornja Baračeva pećina. Tu pećinu zove S. Ljubić[1] još i Radakovićevom pećinom. Kojih 100 m zapadno od donje Baračeve pećine nalazi se prava gornja Baračeva pećina. Ulaz je u pećinu (tabla XI., sl. 1.) do 4 m širok a oko 2·40 m visok; njime se ulazi u sveden prostor. Na desnoj je strani toga prostora (18 m od ulaza) pravi otvor pećine, koji je nekada bio posve zazidan kamenjem i opekama; danas je od njega preko polovine srušeno. Kroz taj otvor ulazimo u dvoranu dugu 20 m a visoku 2·40—5 m, odakle se dolazi nešto užim i kraćim hodnikom u dvoranu, koja je duga do 46 m, široka 6—9 m a isto toliko i visoka. Cijela je dvorana ispunjena ogromnim stupovima sige, a taj je ures još uvećan nakupinom stalaktita na kraju dvorane (tabla XI., sl. 2.) iznad vrtače (3 m duboke a 8 m široke), iza koje se ujedno svršava niz stupova sigâ i drugih sigastih prevlaka. Stupovi, koji rese tu dvoranu, sežu u visinu do 9 m, a imaju promjer od 60 cm do 1 m. Stupovi su na svojoj površini urešeni rebrima, a nekoji su od njih u gornjem dijelu ispupčani i kuglasto navorani. Šteta je, što su stupovi poradi vlage prevučeni smeđesivom prevlakom. Iz te dvorane vodi dalje uski hodnik smjerom NW-SO do mjesta, gdje se nalazi druga jedna do 25 m duboka a gotovo tako i široka podzemna vrtača. Od vrtače se nastavlja hodnik dalje u svome prvobitnom smjeru, pa postaje sve uži (sl. 14.), tako da se na koncu suzio na 60 cm. Kojih 40 m od vrtače dolazi zadnja dvorana sa tri velika stalagmita, pa se proteže u duljini od 12 m, a ima 7 m širine i do 15 m visine. Od te dvorane dalje postaje hodnik znatno viši, jer se ovdje visoko gore prolomila pukotina, koja je jasno izražena samim hodnikom a i time, što je zašla daleko u strop hodnika. Kojih 20 m od svršetka toga hodnika strop se snizio na 42 cm, pa se do toga otvora možemo uspeti okomitom (3·60 m visokom) stepenicom. Prošavši tim teškim prolazom, dolazimo u veoma lijepu prostoriju, urešenu lijepim žućkastim sigama. Prostorija je duga 5 m, visoka 7 m a široka 1·20 m. Na kraju se ta prostorija suzila na 60 cm; opet se spuštamo (2·80 m) okomitom stepenicom u konačni dio pećine, koji je isto tako urešen tvorevinama sigâ, pa koji je dug 4 m,



Slika 14.

[1] S. Ljubić: Vjesnik arheol. društva. Napomena k članku M. Kišpatića: „Kosti iz Baračeve pećine", str. 34., god. VII., br. 2.

visok do 11 m a širok 1·60 m. Odatle nije moguće dalje doći, budući da se pukotina snizila na 20 cm; ona se nastavlja dalje u smjeru NW-SO (sl. 14.). Vratimo se do one velike vrtače, koja je bila gore pomenuta. Uza veoma strm, gotovo okomit, rub vrtače vodi do 40 cm širok, a 8 m dug puteljak, koji postaje sve uži čim se više približavamo dvjema stalagmitima. Ti su stupovi oko 1 m visoki; jedan ima promjer oko 20 cm, drugi 12 cm; stupovi stoje jedan iza drugoga. U blizini stupova sve je vlažno od nakapnice i poradi toga veoma sklisko. Odavle se teren spušta do donjega ruba vrtače, gdje se dijele dva ogranka, jedan ide strmo prema sjevero-zapadu, dakle paralelno s gornjim spiljskim hodnikom, a drugi prelazi preko vrtače i produljuje se u smjeru OSO. Prvi ogranak, koji je dug 48 m, visok do 20 m a širok 7—8 m, veoma se naglo uzdiže prema stropu. Ogranak je pun šišmiša; na podu ima guana do 80 cm debljine. Ima tu kojekakovih kosti, većinom iz gornjega hodnika; one potječu iz nedavne prošlosti, kada je pećina služila ljudima za skrivanje.

Prešavši preko vrtače, koja u dnu ima manjih stalagmita (jer na sve strane kaplje nakapnica u izobilju), dolazimo u najljepši dio pećine, koji je dug 25 m, širok 12 m, a visok oko 18 m. Cijela je dvorana svedena poput kakove gotske kapelice, a strop, pod i stijene dvorane ispunjene su bijelim sigama, koje ovdje prave veoma lijepe i raznolične oblike. Osobito se na kraju pećine ističe jedna sigasta nakupina 1·40 m visoka a toliko i široka, koja je obrubljena trorednom kuglastom fasadom; u njoj se nalazi bistra nakapnica. Posve je neispravno mnijenje, da je ta dvorana u svezi s donjom Baračevom pećinom.[1] Uzmemo li u obzir smjer donje Baračeve pećine i smjer gornje pećine, dotično smjer te donje dvorane, vidimo, da su smjerovi gotovo paralelni, pa da donja Baračeva pećina ima smjer NWN-SOS. Pećina je u početku ispunjena ilovinom, nešto dalje koštanim brečama, dok je konačni dio hodnika posve prevučen sedrom znatne debljine. Za ilovinu, koja se nalazi u početku pećine, dakle iza onoga pregrađenoga prostora, kaže prof. M. Kišpatić[2] ovo: „U toj zemlji nalazi se velika množina kosti od spiljskoga medvjeda (Ursus spelaeus). Na sve se strane vidi, kako je zemlja izrovana i iskopana. Najveći dio kosti, što je tu nađen, posve je satrt i zdrobljen. Najljepše kosti odnio je odatle Dr. Gradt (vojnički liječnik u Kršlju), no i ja sam mogao još po gdjekoji cio komad naći, a kada se točno prekopa sav taj prostor, to nema dvojbe, da će se tu još mnogo toga naći".

Šteta je, što prof. Kišpatić nije mogao onda izvesti oveća iskopavanja, kako bi se nalaz bio mogao sačuvati za nas. Odonda (to j. prije 32 godine) slabo se kod nas marilo za nalaze u pećinama; tek kada je prof. Gorjanović našao ostatke pračovjeka u Krapini, počelo se budnijim okom paziti i na ostale pećine. Međutim je i iz Baračeve pećine odneseno mnogo toga. Mi smo našli tek nešto koštanih breča i mlađih kosti ljudskih i životinjskih a tek nekoliko fragmenata od spiljskoga medvjeda. Prof. Kišpatić[3] našao je od spiljskoga medvjeda ove kosti: desnu polovinu donje čeljusti (mascilla inferior), zadnji kutnjak iz gornje čeljusti (duljina je toga zuba 5 cm); desni gornji očnjak, kojemu je gornji dio oštećen, a dug je 8·7 cm; desni donji očnjak dug 8·5 cm; dalje lijevi donji krajnji sjekutić dug 5·3 cm; lijevi humerus dug 37 cm, jedan lijevi humerus nepotpun; 2 kalkaneja, jedan dug 6·7 cm, drugi 10·6 cm; os pisiforme, treći metakarp; članak prsta; drugi vratni kralježnjak i lijevi femur. Osim toga se našlo više komada čovječjih kosti, no da li su to baš kosti pračovjeka, veoma je teško odrediti. Iz odnosâ prema nalazu medvjeđih kosti držim, da su te kosti u svezi s onim koštanim brečama, pa da potječu iz iste dobe kao i one u koštanim brečama. Napadno je, da kosti nijesu nađene u istom niveau-u, naime u spiljskoj ilovini, odakle potječu i kosti spiljskoga medvjeda, nego u znatno višem niveau-u, to j. u prhkoj sedri iznad niveau-a ilovine. Ta je sedra znatno mlađa od ilovine, jer između njih dolazi još jedna naslaga tvrde sedre i sloj posve čiste ilovine, koja je veoma vlažna. Osim gore pomenutih ostataka nađeno je različnih prethistorijskih predmeta, od kojih se samo malen dio čuva u našem arheološkom muzeju. Smjer pećine u početku je SW-NO; ona zakreće zatim

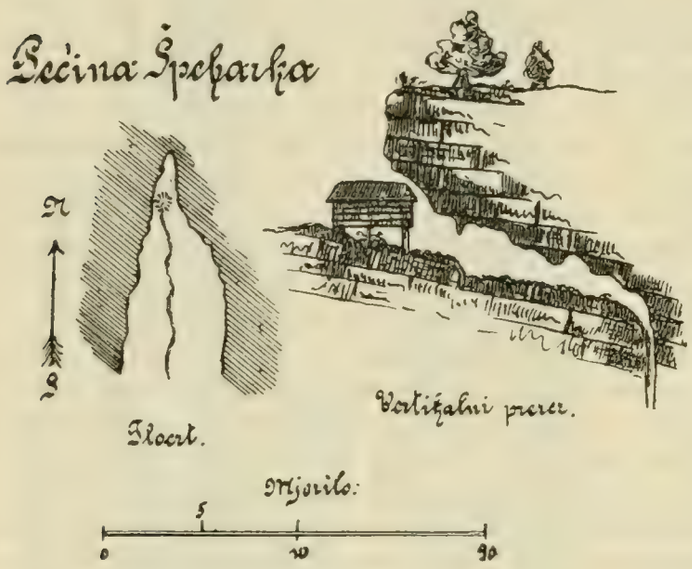
[1] F. Franić: Plitvička jezera i njihova okolina, str. 175.

[2] M. Kišpatić: Kosti iz Baračeve spilje kod Kršlja. Vjesnik arheologijskoga društva. God. VII., br. 2., str. 11., 34.

[3] M. Kišpatić: Ibidem, str. 35., 36. i 37.

prema NO, pa cijelom svojom protegom teče u smjeru NW-SO (sl. 14.). Pećina je djelo tektonike, osobito glavne ogromne pukotine smjera NW-SO, uz sudjelovanje pukotinâ smjera NWN-SOS, pa erozije i korozije vodâ. Prije je cijela pećina bila ravna, no rušenjem spiljskoga tavana donjega ogranka pećine stvorila se vrtača, a tim su donji ogranci postali pristupačni. Ilovina potječe od naplavina meteornih voda, koje su nekada ovuda protjecale, pa koje su u svoje vrijeme obilno pridolazile, kako i danas dolazi nakapnica u okolišu vrtače i u prvom dijelu pećine. Temperatura zraka u pećini iznosi 11° C.

16. **Pećina Špeharka** nalazi se 3 km daleko od mjesta Rakovice prema Slunju, tik pod kućama mjesta Selišće, tamo gdje ponire potok Rakovica. Pećina je duga 12 m, široka 5 m, a visoka između 5 m—90 cm. Postankom slijepe doline, kojom danas teče potok Rakovica, ostala je ta pećina otvorena kao konačni dio spiljskoga hodnika. U prvome početku bila je spilja znatno duža, jer gornji kredni vapnenci, koji su ovdje u plitkoj antiklinali sastavljali oba dijela današnje doline, zatvarali su spiljski hodnik, kroz koji je tekao potok Rakovica. Tek naknadnim rušenjem spiljskoga tavana ostao je tijek potoka Rakovice otvoren, pa je napokon ostala današnja pećina Špeharka. Prema tome je prije potok Rakovica ulazio odmah iza mjesta Rakovice u podzemni hodnik, pa mu je poradi toga bio nadzemni tijek veoma kratak. I danas teče potok Rakovica kroz pećinu, pa ponire na kraju pećine u okomit ponor, kojemu je otvor tek 36 cm širok; tu se gubi pod zemljom, pa je veoma vjerojatno, da izbija u društvu s drugim vodama podno sela Slušnice, tamo gdje u obliku jaka vaucluseovrela izlazi Slušnica (ne Slunjčica, kako se obično pogrješno označuje); ispod Slunja razlijeva se ta voda lijepim „Rastokama“ u Koranu. To mišljenje potkrepljuje i smjer u kojemu se brazde gornji kredni vapnenci; držim zato, da poslije što je voda potoka Rakovice prošla ponorom, teče opet spiljskim hodnikom, koji je nastao raširenjem slojnih pukotina, kako se vidi već i u gornjem pristupnom dijelu. Svod pećine ima nešto sigâ; najveći je jedan stalaktit u sredini prostora. Cijeli je svod prevučen lišajima i mahovinama, pa otud i ima modro-zelenkastu boju. Ulaz u pećinu ne vidi se, jer je tik pred ulazom mlin (tabla XII., sl. 1.) na potoku Rakovici. Nakapnice ima veoma malo, a temperatura pećine izjednačuje se s vanjskom. Po svemu je pećina tip pećinâ s riječnim tijekom.



Slika 15.

17. **Gvozdena pećina.** Ta se pećina nalazi u gorskoj kosi „Zvirnjak“, u brdu Trulin vrh i to na njegovoj NON-strani, dobar sat i pol hoda od mjesta Rakovice. Ulaz u pećinu posve je nizak (tabla XII., sl. 2.), pa se može teško opaziti. Širina je ulaza 2·20 m a visina 1 m; on vodi u 16 m dugu prostoriju, koja je u početku široka 4·16 m a kasnije 9 m, dok je između 1 m i 1·86 m visoka. Odmah iza 6·20 m nalazi se zid, kojim je pećina bila pregrađena i posve zatvorena (sl. 16.). Danas je zid porušen, tako da se bez zapreka može prijeći u dalju prostoriju. Ta je prostorija puna siga, koje su začađene. To su ogromne nakupine siga zaokruženih oblika, koje sežu upravo do stropa dvorane. Na kraju dvorane dolazi opet zid, koji je još dobro sačuvan; probijen je toliko, da se može čovjek dosta teško provući. Tim se otvorom dolazi u 13 m dugu, 6 m široku a 3·80 m visoku dvoranu eliptičnoga oblika. Na desnoj je strani ogroman stup sige, koji dosiže strop dvorane, a ima promjer oko 2·80 m; stup izgleda kao eliptično podnožje urešeno oblim fasadama, na kojima je namješten ovelik stožac. Stijena nasuprot otvoru posve je prevučena sigom, pa na prvi pogled

izgleda, kao da se pećina dalje ne nastavlja. No u lijevom kutu te stijene, 1·40 m iznad poda, ima malen otvor, 46 cm širok a 60 cm visok, kojega je priroda sama stvorila i obložila sigom. Tim se otvorom teško ulazi u konačni dio pećine, koja se ovdje pretvorila u dosta širok i veoma nizak hodnik. U početku je taj spiljski hodnik širok 5 m, kasnije se sužuje na 3·60 m a onda konačno na jedan metar. Na tome se mjestu hodnik dijeli u dva ogranka, od kojih ide jedan smjerom pećine, dok drugi zakreće više prema jugu. Taj je posljednji ogranak dug 7 m a širok 1·80 m, dok je onaj prvi 4 m dug a 1·60 m širok. U tome je dijelu pećine rad težak, jer je hodnik u glavnome visok 75 cm, na nekojim mjestima pače samo 45 cm. Pod pećine pretežno je ispunjen sedrom, koja tu i tamo čini oveće pladnjiće ispunjene vodom nakapnicom, a samo u prvoj prostoriji ima obilno ilovine, koja je sva prekopana i porazbacana. U toj ilovini našlo

Slika 16.

se nekad više predmeta iz rimskih vremena. U konačnom dijelu pećine, dakle u spiljskom hodniku, ima znatno više ilovine, no ta ne sadržava nikakovih ostataka, pa je posve čista i veoma vlažna. U visini od 56 cm nad podom pećine izlizane su i erodirane stijene od vodâ, koje su nekad prolazile pećinom i slijevale se u dolinu podno Trulin vrha. Bile su to atmosferske vode, koje su se skupljale na cijelom okolišu Trulin vrha, a onda su pukotinama dolazile do glavne pukotine i njime tekle dalje. Pećina je i danas veoma vlažna, tako da duž cijele pećine teče nakapnica u izobilju. Smjer pećine vezan je na smjer glavne pukotine NNO-SSW, koja je dolazećim vodama bila raširena i isprana. Poradi velike vlage u pećini, i zbog veoma niska otvora, pećina je veoma hladna, pa temperatura zraka u njoj iznosi 9° C, a to je prema drugima već opisanim pećinama velika razlika.

18. **Pećina Zobenica.** Desno od puta iz Rakovice u Donju Mašvinu, na poljanama zvanim Logorčić (sjevero-zapadno od groblja Staroga Kršlja), a kojih 800 m od pomenute ceste, nalazi se ta pećina posred oranica. Pećina ima više karakter ponora, koji se proteže u dubljinu od 16 m, no ne posve okomito, a uzato dosta strmo (sl. 17.). Cijeli ponor (ili pećina) djelo je tektonike, dakle jedne gotovo vertikalne pukotine, kojom je došlo do stvaranja pećine. Vode nakapnice, koje dolaze i danas, djelovale su svojom erozionom i korozionom snagom na pukotinice i slojne crte, pa su nastojale raširiti ih; poradi toga je došlo do

Slika 17.

postepenoga rušenja pojedinih dijelova, pa je konačno postala današnja pećina. Pećina je duboka 16 m; dolje se raširuje u 4·10 m široku prostoriju, koja se prema gore diže do 7 m visokim dimnjakom. Sam otvor pećine ili ulaz (tabla XIII., sl. 1.) širok je 3·40 m, a onda se smanjuje na 1·80 m širine i 1·60 m visine. Dno pećine puno je ilovine i kamenoga kršlja, koje su nanijele vode, ili koje se srušilo s rubova pećine. Nakapnice ima danas na više mjesta; lijevi je kut ponora pače veoma vlažan. Smjer je pećine SO-NW; siječe ga drugi vertikalan smjer, kojim ide dimnjak u stropu pećine a u podu se nastavlja, jer vode, koje za vrijeme oborina dolaze u pećinu, poniru na tome mjestu. Tvorevinâ siga ima veoma malo, tek tu i tamo nalazi se po koji trag na stijenama pećine. Temperatura je zraka u pećini poradi plitkoće i prilično široka ulaza tek za nekoliko stupanja niža od vanjske temperature.

19. **Pećina Medeni dol.** Dobar sat hoda od sela Donja Mašvina preko Medena dola u gorskoj kosi Mašvini, nalazi se ta pećina. U pećinu se ulazi najprije veoma strmom gotovo vertikalnom stepenicom. Ulaz u pećinu (tabla XIII., sl. 2.), širok je 2·40 m a visok 1·60 m, vodi u prostoriju, koja ima oblik vrtače (sl. 18.). Ta je prostorija duga 17·5 m, visoka oko 6 m, a široka tek 3 m. Ona ima najprije smjer O-W, zatim zakreće na lijevo smjerom SW-NO, a na kraju uzima smjer posve oprečan, t. j. N-S. Cijela prostorija postaje prema kraju sve šira, pa se od vrtače znatno uzdiže i onda teče ravno. Na kraju dolazi 58 cm širok i 76 cm visok otvor, koji vodi u drugu prostoriju, dugu 7·60 m, široku oko 2·40 a visoku 7 m. Ta prostorija ima smjer okomit na prijašnji, dakle N-S; poradi toga pokazuje cijela pećina u tlocrtu oblik slova *T* (sl. 18.). Postankom slijepe doline, koja se nalazi istočno od ulaza u pećinu, sjela je ovelika ploča gornjih krednih vapnenaca, a time je otvorena današnja pećina, jer se nalazi baš nad zapadnim rubom doline. Smjer doline podudara se u glavnome sa smjerom prvoga dijela pećine, pa su oba smjera vezana na smjer glavne pukotine O-W. Cijela pećina ima uopće karakter pukotine, koju su vode nakapnice prevukle sigastim tvorevinama, i tako joj donekle dale obilježje pećine. Djelovanje tektonike opaža se i danas, jer početna vrtača postaje sve dublja. Veoma je vjerojatno, da će na tome mjestu postati ponor, jer vode, što dolaze u vrtaču, otječu okomitim smjerom, dok ne dođu u niveau dolinskoga dna, a odavle se spuštaju prema Korani. Druga polovina pećine, koja teče smjerom N-S, podudara se u glavnome sa smjerom uzdužne osi gorske kose Mašvine, koja se na sjeveroistočnoj strani odlomila, pa se strmo spušta prema Korani. Cijela je pećina prevučena sigastim tvorevinama, koje su poradi miješanja ilovine u nakapnicu posve zamuljene i iste boje kao i ilovina. Pod pećine, a osobito vrtača, pun je ilovine; u vrtači je naslaga debela do 1·20 m. Ilovina nema ostataka, pa je veoma vlažna,

Slika 18.

kao i ostala pećina, jer nakapnica teče preko svih stijena. Poradi toga je i temperatura zraka dosta niska; ona iznosi 11° C.

20. **Polupećina Krivodol**. Nedaleko sela Basare u dolini Krivodol, što vodi prema Miljkovićevu mlinu na Korani, nalazi se 12 m široka, 10 m duga, a 4·50 m visoka polupećina. Dno njezino ispunjeno je materijalom, koji se srušio sa stropa pećine, jer vode nakapnice razrahljuju gornje kredne istrošene vapnence, i tako doprinose raširivanju polupećine. U krajnjem kutu polupećine ima i nekoliko siga, no i te su prevučene mahovinom. Inače je ta polupećina posve neznatna.

Time smo završili razmatranja o pećinama u okolišu Plitvičkih jezera, Drežnika i Rakovice, pa ćemo se još ukratko osvrnuti na nekoje glavne momente, koji izlaze iz rečenih razmatranja. Prema stanju, u kojemu se nalaze današnje pećine, imamo u glavnome jedan tip, i to tip suhih pećina, izuzevši Smrdeću ili Crnu pećinu u okolišu Plitvičkih jezera i pećinu Špeharku nedaleko mjesta Rakovice, koje pripadaju drugom tipu, naime tipu pećinâ s riječnim tijekom. Promatrajući onaj prvi tip pećina i uzevši u obzir prvi njihov postanak, možemo ih podijeliti na dva odjela. U prvi odjel spadaju one pećine, koje su u početku bile pećine s riječnim tijekom, a koje su tek u drugoj fazi razvoja postale suhe pećina. Takove su pećine: Kaluđerova gornja pećina, Šupljara, Golubnjača, Mračna pećina, Gajina pećina, Baračeve pećine, Velika pećina i Nikolićeva pećina, dok su ostale bile od početka suhe, pa je samo pritjecanje meteornih voda doprinijelo erozijom a osobito korozijom do njihova današnjega razvoja. Sve pećine iz ovih okoliša dolaze u gornjo-krednim rudističnim vapnencima debelih slojeva, koji se u glavnom brazde od WNW-OSO prema S-W uz neke neznatnije otklone. Uzmemo li u obzir smjerove opisanih pećina, vidimo, da se smjer jednih podudara sa smjerom brazdenja, a da su druge redovno okomite na taj smjer. Važno je kod toga, što pećine sadašnjih a i nekadašnjih riječnih tijekova imaju redovno smjer više okomit na smjer brazdenja, da je dakle eroziona snaga voda ovdje odlučivala o smjeru pećina, a pukotina je bila faktor, koji je pogodovao tome djelovanju. Pećine od početka suhe redovno su više manje paralelne sa smjerom brazdenja, pa su obično tek raširene pukotine i slojne crte. K prvom dijelu pripadaju sve pećine okoliša Plitvičkih jezera, osim Rodića pećine, zatim: Gajina pećina, Baračeve pećine i Špeharka; ostale pećine pripadaju drugom dijelu, za koji je smjer manje ili više paralelan sa smjerom brazdenja. Važna je dalja okolnost, da oba tipa pećina s riječnim tijekom dolaze redovno ili neposredno uza potoke i rijeke, dok su od početka suhe pećine redovno veoma udaljene od njih. Iz toga izlazi, da su pećine sadašnjih riječnih tijekova, kao i pećine, koje su nastale od pećina s riječnim tijekom, djelo erozije tekućih voda zajedno s pukotinama, dakle združen efekt erozije i tektonike; naprotiv su od početka suhe pećine združeno djelo korozije i tektonike. Moglo bi se reći, da i duljina pojedinih pećina zavisi o pomenutim momentima, pa da su pećine s riječnim tijekovima redovno dulje od suhih pećina, koje su nastale tektonikom i korozijom. No tu odlučuje u velike veličina pukotine, eroziona i koroziona snaga vode, a veoma mnogo i mineralno-petrografski karakter kamenja, u kojemu se pećine nalaze. Ustanoviti starost pojedinih pećina veoma je teško pitanje, jer kad već u Baračevoj pećini sige na različnim mjestima veoma različno rastu, bit će tim veća razlika između dvije različne pećine. Približno možemo reći, da je početak pećina, opisanih u ovome dijelu, veoma star, pa prve početke njihove imamo tražiti negdje tamo, kad se počela dizati jugo-zapadna hrvatska gorska ploha, dakle poslije neogena. To mlado uzdignuto kopno naišlo je u svome razvoju na zapreke u starijem već kopnu, pa mu je poradi toga i smjer gorskih nabora redovno vezan na smjer starijega kopna. Takovo staro kopno bilo je po Mojssisovicsu[1] ono orijentalno kopno na sjevero-istočnoj strani; to je kopno bilo povodom, da su slojevi našega krša dobili smjer brazdenja NW-SO, t. j. smjer brazdenja dinarskoga sistema. Kod toga je boranja došlo do stvaranja pukotina, koje su prvi postanak naših pećina, a efekti erozije i korozije samo su sekundarni faktori, koji su djelo priveli kraju.

[1] Mojssisovics, Tietze und Bittner: Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Wien 1880.; str. 12. 20.

Prilog zimskoj fauni i flori Plitvičkih jezera.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. marta 1914.

napisao Ivan Krmpotić.

S potporom Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti posjetio sam početkom veljače g. 1913. Plitvička jezera, da barem u glavnom istražim njihovu faunu i floru u zimskoj dobi. Poradi slabe pristupačnosti i nepovoljnih klimatskih prilika nije u tome poslu sve do sada nijedan istraživač boravio na jezerima u zimsko doba. Ja sam boravio na jezerima kratko vrijeme od 2.—5. veljače 1913. U to doba bila su jezera zaleđena, nekoja sasvim, a druga djelimice. Prošćansko jezero bilo je samo u manjem dijelu zaleđeno, dok su jezera: Ciginovac, Okrugljak, Jovinovac, Batinovac, Galovac, Milino jezerce i Malo jezerce bila zaleđena sasvim. Kozjak je bio u najvećem svojem dijelu prekriven debelim ledom, dok je samo njegov dio od kupališta i Perišićeva mlina prema Glibovitoj drazi i Ričici bio nezaleđen. I donja jezera bila su zaleđena.

Istraživao sam i Kozjak, Malo jezerce, Galovac, Batinovac, Okrugljak, Ciginovac i Prošćansko jezero s rezultatima, koji ovdje slijede.

Kozjak.

1. 3. februara 1913., 7^h p. m.

Obalno područje. Planktonska fina mreža. Nezaleđen južni kraj.

Cyclops oithonoides Sars
Daphnia hyalina Leydig var. *plitvicensis* Šoštarić
Bosmina longirostris O. F. Müller.
Asplanchna herricki de Guer.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea aculeata Ehrb.
„ *cochlearis* Gosse
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

2. 3. februara 1913., 7^h p. m.

Plankton. Dubljina 0—10 m. Fina planktonska mreža. Nezaleđen južni kraj.

Cyclops oithonoides Sars
Daphnia hyalina Leydig var *plitvicensis* Šoštarić
Bosmina longirostris O. F. Müller
Asplanchna herricki de Guer.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea aculeata Ehrb.
„ *cochlearis* Gosse
Brachionus urceolaris O. F. Müller
Notholca longispina Kellicot
Triarthra longiseta Ehrb.
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb) Kütz.
Campylodiscus noricus Ehrb.

3. 4. februara 1913., 5^h p. m.

50 litara kantom zagrabljene vode u dubljini od 0—0·3 dm u nezaleđenom dijelu.

Cyclops oithonoides Sars
Asplanchna herricki de Guer.
Anuraea cochlearis Gosse
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton.
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

4. 4. februara 1913., $6\frac{1}{2}^h$ p. m.

Zaleđen sjeverni kraj (Kozjak donji) između Tuka i Oštrog vrha.
50 litara kantom zagrabljene vode.

Cyclops oithonoides Sars
Bosmina longirostris O. F. Miller
Ceratium hirundinella O. F. Müller
Dinobryon divergens Imh.
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

U numeričkom pogledu vrijede za Kozjak ove prilike:

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*
Obične vrste: *Anuraea cochlearis, Cyclops oithonoides, Polyarthra platyptera.*
Sasvim rijetke vrste: *Cerutium hirundinella, Notholca longispina* i *Triarthra longiseta.*

Malo jezerce.

4. februara 1913., 10^h a. m.

50 litara kantom zagrabljene vode.

Cyclops oithonoides Sars
Daphnia hyalina Leydig var. *plitvicensis* Šoštarić
Anuraea cochlearis Gosse
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima* i *Cyclotella comta.*

Galovac.

4. februara 1913., $10\frac{3}{4}^h$ a. m.

50 litara zagrabljene vode.

Cyclops oithonoides Sars
Ceratium hirundinella O. F. Müller
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis* i *Asterionella gracillima.*

Batinovac.

4. februara 1913., 4^{h} p. m.

Fina mreža, bačena sa mostića.

Cyclops oithonoides Sars
Bosmina longirostris O. F. Müller
Asplanchna herricki de Guer.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse
„ *aculeata* Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. Müller
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
„ *virescens* Ralfs
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.
Campylodiscus noricus Ehrb.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*
Obične vrste: *Anuraea cochlearis, Cyclops oithonoides, Polyarthra platyptera.*
Sasvim rijetke vrste: *Ceratium hirundinella.*

Jovinovac.

4. februara 1913.

Polufina mreža, bačena sa obale.

Cyclops oithonoides Sars
Bosmina longirostris O. F. Müller
Alonella exigua Lilljeb.
Anuraea cochlearis Gosse
Polyarthra platyptera Ehrb.
Brachionus urceolaris
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.
Synedra sp.
Campylodiscus noricus Ehrb.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*
Sasvim rijetke vrste: *Alonella exigua, Synedra* sp.

Okrugljak.

4. februara 1913., 11^{h} a. m.

Fina planktonska mreža. Dubljina: 0—5 m.

Cyclops oithonoides Sars
Anuraea cochlearis Gosse
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*

Ciginovac.

1. 4. februara 1913.

Polufina planktonska mreža. Obalno područje.

Anuraea cochlearis Gosse
Polyarthra platyptera Ehrb.
Asplanchna herricki de Guer.
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.
Dinobryon divergens Imh.

2. 4. februara 1913., $3\frac{1}{2}^{h}$ p. m.

Fina planktonska mreža.

Cyclops oithonoides Sars
Bosmina longirostris O. F. Müller
Anuraea cochlearis Gosse
„ *aculeata* Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. Müller
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton.
Asterionella gracillima (Hautz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*
Sasvim rijetke vrste: *Dinobryon divergens, Ceratium hirundinella.*

Prošćansko jezero.

1. 4. februara 1913., 2^{h} p. m.

Fina planktonska mreža. Dubljina: 0—11 m.

Cyclops oithonoides Sars
Daphnia hyalina Leydig var. *plitvicensis* Šoštarić
Bosmina longirostris O. F. Müller
Asplanchna herricki de Guer.
Anuraea cochlearis Gosse
Polyarthra platyptera Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. Müller
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
„ *virescens* Ralfs
Asterionella gracillima (Hantz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.
Campylodiscus noricus Ehrb.

2. 4. februara 1913.

50 litara zagrabljene vode.

Daphnia hyalina Leydig var. *plitvicensis* Šoštarić
Asplanchna herricki de Guer.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse
Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton
„ *virescens* Ralfs
Asterionella gracillima (Hautz.) Heib.
Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz.
Campylodiscus noricus Ehrb.

Dominantne vrste: *Fragilaria crotonensis, Asterionella gracillima, Cyclotella comta.*
Sasvim rijetke vrste: *Ceratium hirundinella.*

Ako spomenem, da gotovo u svim istraženim jezerima dolaze u neznatnoj množini i nekoje „Konjugate“ iz roda Spirogyra i Zygnema, naveo sam sve, što sam našao u Plitvičkim jezerima početkom veljače 1913.

Zimska fauna i flora zastupana je tako u Plitvičkim jezerima jednom petinom od svih oblika, koji se bilježe za ljetno i jesensko doba. Da će se sustavnim istraživanjima jezerâ broj vrsta zimske faune, osobito faune Crustaceja i to u prvome redu Ciklopida, povećati, o tome se ne može podvojiti, jer već sama zaleđenost jezerâ otežčava potpunije i opsežnije sabiranje materijala u kratkom vremenu osobito u litoralnom području.

Od oblika, koje sam našao u veljači, bila je samo vrsta *Alonella exigua* nova za mikrofaunu Hrvatske uopće; sve su ostale vrste bile nađene u ljetnoj ili u jesenskoj dobi u jezerima. Osim redukcije u broju vrsta nastupila je u zimsko doba kod onih vrsta, koje se tada javljaju, redukcija u kvantitativnom pogledu.

U numeričkom je pogledu pripadalo početkom veljače 1913. u Plitvičkim jezerima prvo mjesto vrsti: *Fragilaria crotonensis*. Gotovo isto tako brojno bila je zastupana i *Asterionella gracillima*, manje brojno *Cyclotella comta*.

Dinobryon-vrste, koje su još u jesensko doba zastupane u velikim masama, reducirane su u veljači gotovo sasvim. Vrsta *Ceratium hirundinella*, koja u ljetno doba dolazi u velikim masama, kako to razabirem iz materijala, koji sam sabrao u mjesecu srpnju prošle godine u Kozjaku i ostalim jezerima, reducirana je u zimskom planktonu gotovo sasvim, a da je nije nadomjestila vrsta *C. cornutum*, koja se uzima kao tipična „zimska forma“ i koja se u jezeru Annecy[7] javlja od oktobra do februara. Poslije pomenutih triju dominantnih vrsta u zimskom planktonu (*F. crotonensis, Asterionella* i *Cyclotella*), najobičnije se javlja *Anuraea cochlearis*, dok *Anuraea aculeata* dolazi dosta rijetko. *Polyarthra platyptera* nalazi se također u ovećem broju individua, osobito u nekojim jezerima. *Asplanchna herricki* dosta je rijedak oblik, a *Notholca longispina* sasvim rijedak. Mjeseca rujna i listopada (g. 1912.) dolazila je u Plitvičkim jezerima ta vrsta u nešto većem broju individua, a polovinom kolovoza prošle godine u još većem, pa se po tome može zaključiti, da u tim jezerima vladaju za pomenutu vrstu druge prilike, nego u nekojim tatranskim jezerima, gdje je ona po Minkieviczu[6] za „Fischsee“ „izrazita zimska forma“ s maksimalnim razvitkom u februaru.

Od Crustaceja najobičniji je oblik bio u veljači 1913.: *Cyclops oithonoides* Sars; rjeđe dolazi *Daphnia hyalina* Leydig var. *plitvicensis* Šoštarić, a još rjeđe *Bosmina longirostris*. Drugih Crustaceja nijesam u veljači našao, izuzev još jedino vrstu *Alonella exigua*, na koju sam naišao u Jovinovcu u jednom primjerku.

Literatura.

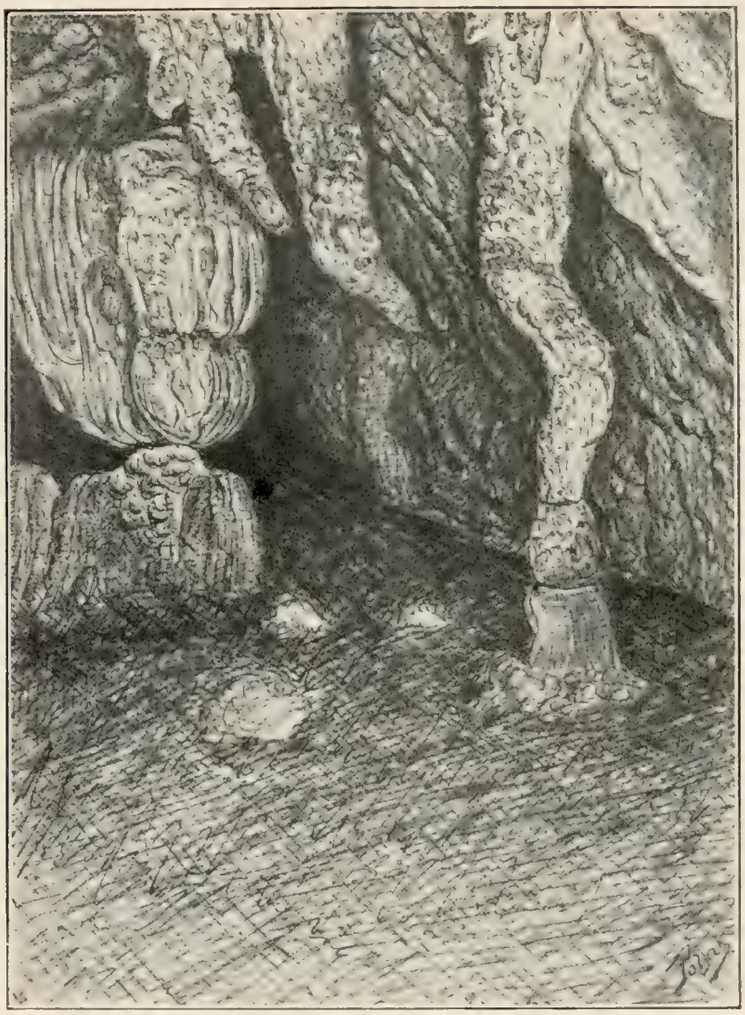
u kojoj se citira ili obrađuje fauna i flora Plitvičkih jezera.

1. Brunnthaler J., Planktonstudien: Proščansko jezero (Kroatien). Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 1900 (59. Bd.).
2. Car L., Das Mikroplankton der Seen des Karstes, Ann. de Biol. Lac., T. I. 1906.
3. —, Prilog za faunu Crustaceja. Glasnik Hrv. prirodoslovnog društva, god. XII., broj 4.—6. 1901.
4. —, Biologijska klasifikacija i fauna naših slatkih voda, Glasnik Hrv. prirodoslovnoga društva, god. XXIII. 1911.
5. Krmpotić Ivan, Prilog mikrofauni Plitvičkih jezera, Glasnik Hrv. prirodoslovnoga društva, god. XXV. 1913.

6. Minkiewicz S., Die Winterfauna dreier Tatra-Seen. Bull. int. de l' Académie des Sc. de Cracovie, 1912. Juillet, No. 7B.
7. Le Roux (Marc), Recherches biologiques sur le lac d' Annecy. Annales de Biol. Lac., T. II.
8. Steuer A., Die Entomostraken der Plitvicer Seen und des Blata-Sees (Kroatien), gesammelt von dr. R. Sturany 1895. Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmus., Bd. XIII., Heft 2—3. Wien 1899.
9. Šoštarić Dragutin, Prilog poznavanju faune slatkovodnih korepnjaka Hrvatske. Rad jugoslavenske akademije, knj. XCII. 1889.

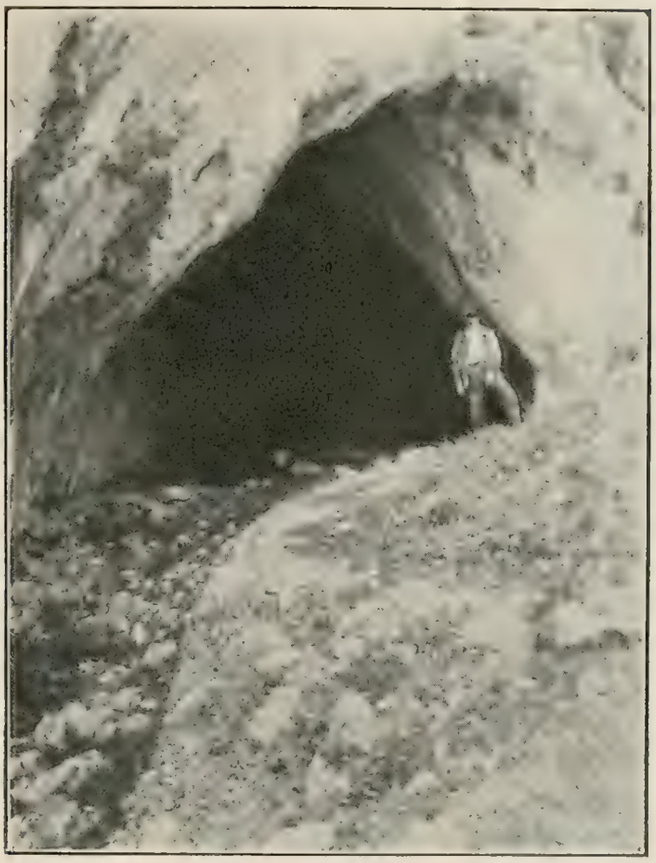
Sl. 1. **Pogled na prodornu dolinu Korane.**

Sl. 2. **Pogled na Modru pećinu (desno dole) i pećinu Šupljaru (lijevo gore).**



Sl. 1. **Tvorevine siga u pećini Šupljari. (Crtež prema naravi.)**

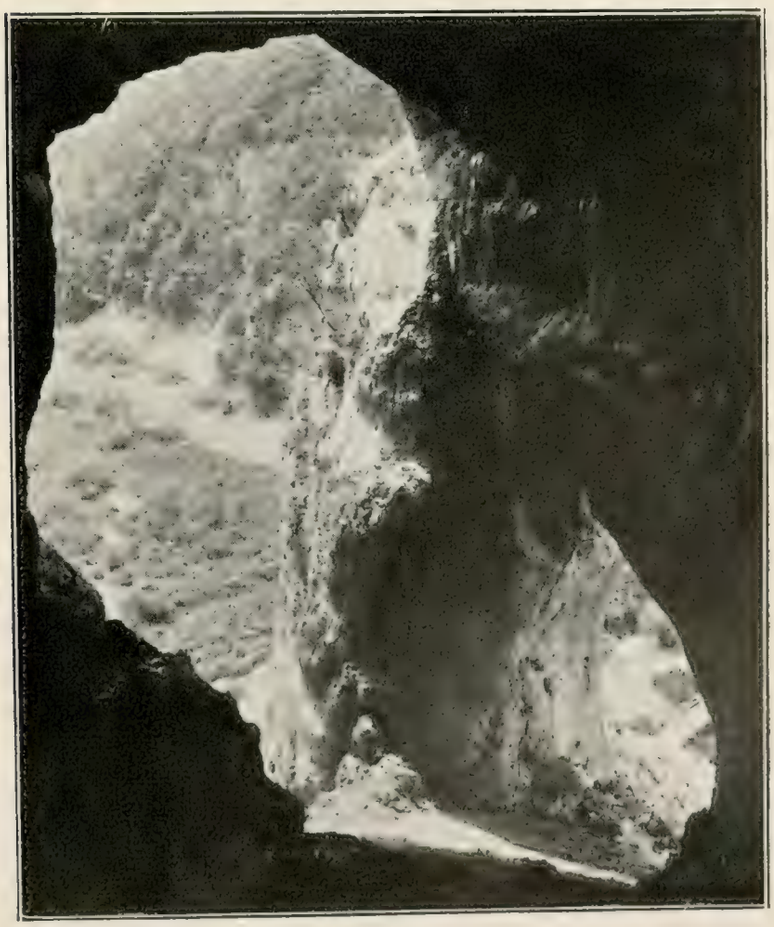
Sl. 2. **Tvorevine siga u pećini Šupljari.**



Sl. 1. **Donja Kaluđerova pećina (zapravo polupećina).**

Sl. 2. **Spiljski hodnik (desni) gornje Kaluđerove ili Novakovićeve pećine.**

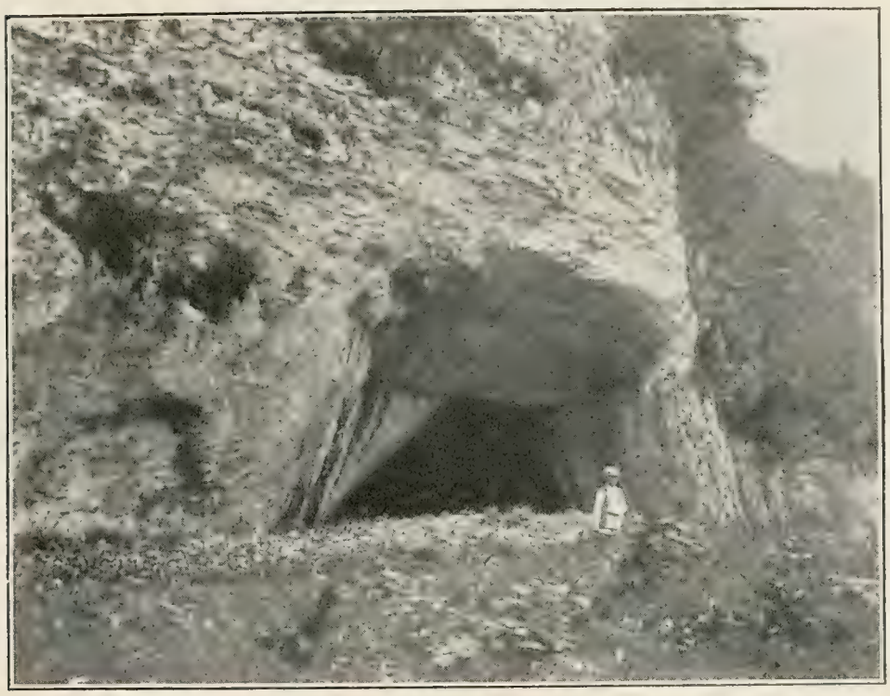
Sl. 1. **Ulaz (jugo-zapadni) u pećinu Golubnjaču.**



Sl. 2. **Pogled iz nutarnjosti Golubnjače na stup i na obadva ulaza.**

Sl. 1. **Tvorevine siga u desnom ogranku pećine Golubnjače.**

Sl. 2. **Stup siga u lijevom spiljskom hodniku Mračne pećine.**

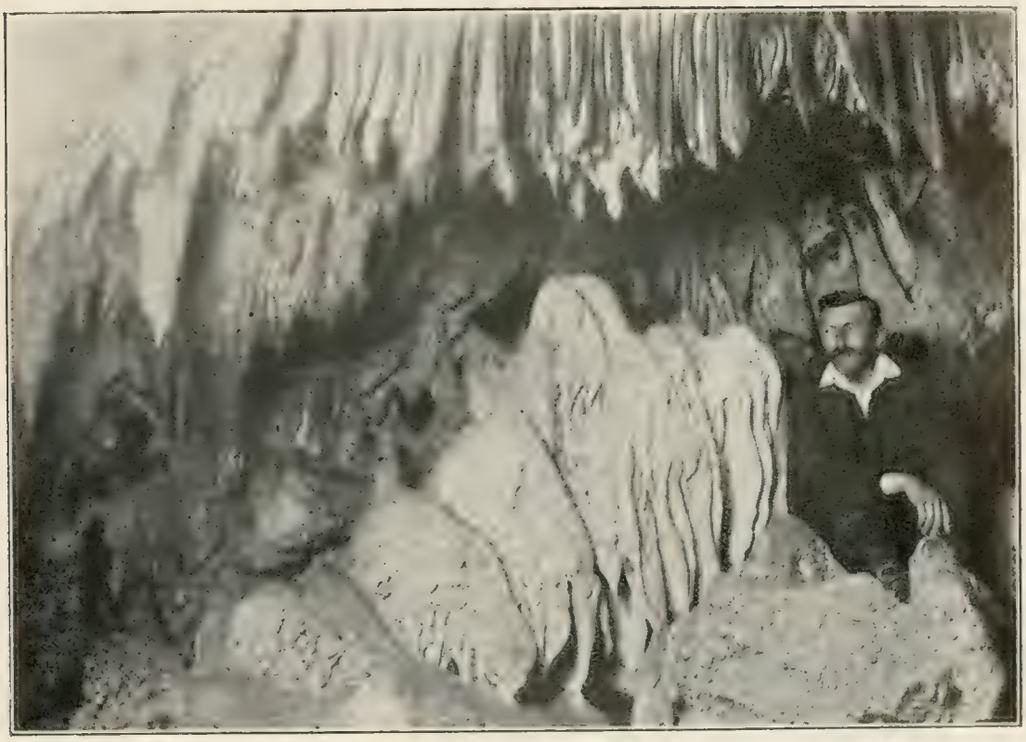


Sl. 1. **Ulaz u Smrdeću pećinu.**

Sl. 2. **Ulaz u Veliku pećinu.**

Sl. 1. **Ulaz u Nikolićevu pećinu.**

Sl. 2. **Ulaz u Rodića pećinu.**



Sl. 1. **Tvorevine siga u Rodića pećini.**

Sl. 2. **Ulaz u Gajinu pećinu.**

Sl. 1. **Ulaz u Baića pećinu.**

Sl. 2. **Ulaz u donju Baračevu pećinu.**

Sl. 1. **Tvorevine siga u donjoj Baračevoj pećini.**

Sl. 2. **Tvorevine siga u donjoj Baračevoj pećini.**

Sl. 1. **Ulaz u gornju Baračevu pećinu.**

Sl. 2. **Skupina stalaktita u gornjoj Baračevoj pećini.**

Sl. 1. **Ulaz (iza mlina) u pećinu Špeharku.**

Sl. 2. **Ulaz u Gvozdenu pećinu.**

Sl. 1. **Ulaz u pećinu Zobenicu.**

Sl. 2. **Ulaz u pećinu Medeni dol.**

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 4.:

Dr. M. SALOPEK: O NASLAGAMA S OKAMINAMA KOD KUNOVAC-VRELA U LICI (s 1 sl. u tekstu i sa 7 tabala).

F. ŠUKLJE: GORNJO-MIOCENSKE NASLAGE SELA GORE KRAJ PETRINJE (s 1 sl. u tekstu i sa 2 table).

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici.

(S 1 slikom u tekstu i sa 7 tabala.)

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 29. maja 1914.

Napisao dr. Marijan Salopek.

Uvod. Na jugoistočnom kraju Velebita, u okolišu Zrmanje, leže werfenske naslage, koje su zajedno s naslagama sjeverne Dalmacije pružile najobilniju faunu cefalopodâ donjega alpinskoga trijasa. Kojih 14 km sjeverno od Zrmanje, a 26 km cestom od Gračaca, nalazi se u najjužnijem dijelu Like, u golom kršu, zabitno selo Velika Popina. Sjeverno od Popine prostire se veliki donjotrijadički prodor, u kojemu su amoniti rijetki. U srednjem odjelu trijasa naišao je F. Koch[1], kartirajući tu okolinu, na više mjesta na cefalopode. Jedno od najobilnijih nalazišta sjeverno je od V. Popine iznad brijega Suplje. F. Koch zaključivao je iz stratigrafijskih razloga na wengenske naslage, a kako mi se skupljena kolekcija cefalopoda nije činila dostatna, da pruži povoljnu sliku faune, naročito što nije bilo u njoj nikakovih vrsta, koje bi opravdavale tako visok nivo, to sam već prije dvije godine odlučio posjetiti pomenuto nalazište poradi točnijega proučavanja te faune. Za tu mi je svrhu podijelila Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu potporu u ljetu 1913., pa joj za to ovim putem izričem svoju zahvalu.

Koncem kolovoza 1913. otputovao sam preko Gospića i Gračaca u Veliku Popinu. Da sam to putovanje mogao uopće izvesti, ide uvelike hvala i oružničku postaju u V. Popini, koja me je primila na stan, pa mi u svakom pogledu bila na pomoći.

Stratigrafijski odnosi.

Tlo V. Popine i istoimenoga polja čine tamni lijasički vapnenci, u kojima sam mjestimice našao okamina. Nad Vrpoljem podiže se strmo i krševito brdo Šuplje; na južnoj se njegovoj strani vide bijelo rastrošeni, inače tamni vapnenci lijasa. Ako slijedimo put uz vodovod do Kunovac-vrela, a onda dalje preko Tremušnjače, Maslovare, Korjačeve planine do potoka Srebrenice, opazit ćemo slijed jurskih, ponajviše trijadičkih naslaga, koje u relativno mirnom tektonskom položaju obrubljuju prodor werfenskih slojeva. (Tabla I., slika 1.).

[1] F. Koch: Prilog geologiji Velebita i hrvatskog krša. Izvještaj montangeološke sekcije za god. 1911. Vijesti geološkog povjerenstva, II., 1911., str. 17.

F. Koch: Prethodni izvještaj o resultatima novih geoloških istraživanja u hrvatskom kršu. Izvještaj montangeološke sekcije za god. 1910. Vijesti geol. povjerenstva, I., str. 19.

Spomenuo sam, da samo južni dio brijega „Šuplje“ čini lijasički vapnenac, koji pod kutom od 30° upada na smjer SSE. Ispod tih vapnenaca leži pjeskuljast, izgrižen, siv dolomit, koji upada jednako kao i lijas. Taj je dolomit često stanič̆ast i prelazi u opučnjake; zovu ga „Hauptdolomit“. Bit će možda bolje, ako ga nazovemo gornjo-trijadičkim dolomitom, jer niti po svom izgledu, niti po sceneriji ne odgovara alpinskom „Hauptdolomit“-u.

Ispod gornjo-trijadičkog dolomita leže tamno-sivi vapnenci u slojevima, koji upadaju pod kutom od 45° na smjer SE. Iza njih dolazi malena livada, koja označuje drugu formaciju. Tu nalazimo crne, sive, dijelom zeleno rastrošene pločaste i laporaste vapnence. Uz njih vidimo prugaste vapnence sa sileksom. Tu se otvara nov vidik, jer se s vrha toga krševitoga i posve golog klanca pred nama otvara široko polje; oblici su terena blaži, a pozadinu čini krševita planina Tremušnjaci. Pomenuti raznobojni pločasti pa laporasti vapnenci pripadaju valjada raiblerskim naslagama. (Tabla I., slika 2.)

Pod raiblerske slojeve upadaju pod kutom od 35° smjerom SE svijetli, gusti vapnenci, u kojima je, bar na tome mjestu, teško naći okamina, po kojima su nazvani diplopornim vapnenacima, pa koji pripadaju najgornjem dijelu srednjega trijasa.

To su vapnenci velike debljine, mjestimice veoma erodirani. Pojedine klisure toga vapnenca rasijane su po Ljubovskom polju, na kojem izbija njihova podloga, pa koju čine tamno-sivi laporasti škriljevi. Ti su laporasti škriljevi povrh brijega Šuplje blagodat za taj kraj; oni pretvaraju goli krš u pitomije oblike, pa su obrasli kulturama.

Isprva susrećemo modrikasto-sive laporaste škriljeve sa konkrecijama; među njima ima uložaka isto tako bojadisanih pločastih vapnenaca, koji upadaju pod 35°-SE. Svagdje, gdje se ti škriljevi javljaju, ima vrela, koja su mnogobrojna, ako i nijesu baš obilna vodom. U tim se škriljevima sabire voda iz srednjotrijadičkih vapnenaca, koja je u škriljeve uvalila mnogo dubokih jaruga. U tim jarugama uz vodovod prema Kunovac-vrelu možemo naći sivih i smeđih rastrošenih škriljeva, pa onda malenih uložaka pločastoga vapnenca i zelenoga lapora. U cijelom tom nizu laporastih škriljeva i pločastih vapnenaca nema okamina.

Uza pomenute pločaste vapnence ima u neposrednoj blizini vrela Kunovca uska zona tamno-sivih pjeskuljastih vapnenaca; na rastrošenoj površini vide se prerezi amonita. Kamen je veoma tvrd, pa je teško okamine izvaditi, tako da nam ostaju samo prerezi, koji se ne mogu odrediti. Baš na tim pjeskuljastim vapnencima utvrđeno je Kunovac-vrelo, koje opskrbljuje V. Popinu vodom. Taj veoma primitivno uređen vodovod udobniji je od drugih, jer se voda može odmah na izvoru upotrijebiti. (Tabla II., slika 1.)

U jaruzi odmah iznad vrela Kunovca nalazi se malena antiklinala, a naslage upadaju pod 30°-WSW dotično pod 30°-ESE. Na osnovi te antiklinale leže ispod spomenutih tamnih pjeskuljastih vapnenaca zeleno rastrošeni kvarcitni i vapneni pješčenjaci, rjeđe pak takovi vapnenci, u kojima ima mnoštvo cefalopoda. Zelena boja tih pješčenjaka potječe valjada od jaspisa[1], koji je u tim pješčenjacima rasijan, a i površina cefalopoda obično je zelena, dok je nutarnjost amonita ispunjena pješčenjakom ili sivim vapnencem.

Ovdje ima dalje sivih a mjestimice i crvenih vapnenaca, od kojih osobito posljednji često pokazuju prereze cefalopoda. U potonjim vapnencima i prije pomenutim zelenim pješčenjacima ima mjestimice čitava breča amonitnih kućica.

Iza ove zone vapnenaca i pješčenjaka s okaminama, koja nije šira od kojih 25 m, leži debeo kompleks zelenih laporastih škriljeva na svjetlo-sivim vapnencima Tremušnjače. U tim svijetlim vapnencima ima često intensivno crveno omaštenih partija, pa se oni po tome i razlikuju od prije pomenutih diplopornih vapnenaca. Ta široka zona vapnenaca leži na gornjim werfenskim slojevima, u koje se usjekao potok Srebrenica. Ti vapnenci pripadaju po svome tektonskom i stratigrafijskom položaju anisičkom odjelu srednjega trijasa. Okamine u njima veoma su rijetke, samo na jednom mjestu između Tremušnjače i Crnoga vrha našao sam odlomak amonita.

Kako se vidi iz ovoga opisa i iz priklopljenoga shematičnog profila, naslanjaju se na prodor werfenskih naslaga pravilnim redom i tek neznatno bo-

[1] To saopćenje zahvaljujem gg. prof. dru. M. Kišpatiću i dru. F. Tućanu.

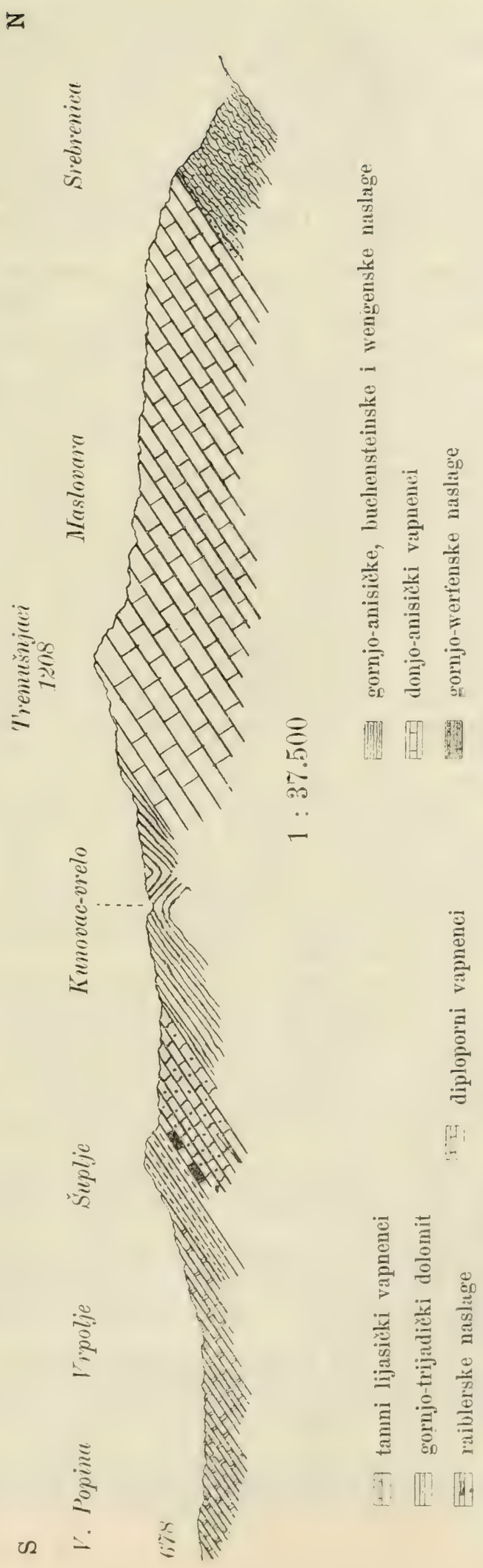
rane naslage srednjega i gornjega trijasa i jure.

Za vrijeme moga boravka u Gračacu već je započela gradnja ličke željeznice; obratio sam se na tamošnju upravu s molbom, da mi ustupi dva radnika (minera) u svrhu za što bolje iscrpljenje faune kod Kunovac-vrela. Uprava željezničkih radnja sklono se odazvala mojoj zamolbi, pa mi je ustupila dva radnika, koji su razbili više velikih balvana sivoga i crvenoga vapnenca kod pomenutoga vrela. Resultat toga rada bio je gotovo negativan, jer su ti veliki blokovi, kod kojih su se na površini vidjeli doduše tu i tamo prerezi amonita, bili u nutarnjosti gotovo prazni; osim jednoga velikog nautilida i nekoliko primjeraka roda *Ptychites,* nijesmo ništa više našli u tim vapnencima. Po tome zaključujem, da je fauna u tim vapnencima rasijana valjada u pojedinim gnijezdima; u manjim blokovima naišao sam opet na cijele breče cefalopoda.

Najveći dio faune Kunovac-vrela potječe dakle iz zelenih pješčenjaka, iz kojih se cefalopodi razmjerno lako vade, ali se tegotno dobivaju cijeli primjerci, koji su obično deformirani.

Ne samo u jaruzi Kunovac-vrela, već i u ostalim jarugama možemo u pravcu brazdenja pratiti tu usku zonu sa cefalopodima. Ipak je vrelo Kunovac najobilnije, a u njegovoj fauni dolaze redovno samo manji oblici. Istočno od Kunovac-vrela naišao sam u susjednoj jaruzi ispod Škordićeva brijega na tamno-sive i zelenkaste rastrošene pločaste vapnence i pješčenjake, u kojima ima i većih amonita. Na tome sam mjestu sakupio lijep dio faune, koja je ovdje predmet rasprave. No tu nema onih sivih i crvenih vapnenaca s amonitima, koji su razvijeni samo u jaruzi vrela Kunovca.

U fauni prevlađuje rod *Ptychites.* U mojoj zbirci ima više od 150 primjeraka roda *Ptychites,* oko 30 primjeraka roda *Gymnites,* 3 primjerka roda *Pinacoceras,* 20 primjeraka roda *Arcestes,* 8 primjeraka roda *Ceratites. Nautilidi* zastupani su sa 4 primjerka. Naj-



veći dio faune čine odlomci, koji su često zdrobljeni, pa se prema tomu pojedine vrste mogu samo u rjeđim slučajima točno odrediti.

U fauni cefalopoda odredio sam ove vrste: *Popinites bispinosus* Hau. var. *licanus, Popinites* n. sp. ind., *Popinites bosnensis* Hau. sp., *Ceratites* sp. ind., *Proarcestes* cfr. *quadrilabiatus* Mojs., *Proarcestes* sp. ind. aff. *Boeckhi* Mojs., *Proarcestes* sp. ind. aff. *subtridentinus* Mojs., *Proarcestes* cfr. *pannonicus* Mojs., *Pinacoceras* sp. ind. ex aff. *Damesi* Mojs., *Gymnites Palmai* Mojs. var., *Gymnites* ex aff. *Humboldti* Mojs., *Gymnites* cfr. *Bosnensis* Mojs., *Gymnites* cfr. *incultus* Mojs., *Ptychites flexuosus* Mojs. sp., *Ptychites* sp. ind., *Ptychites profugus* Salopek sp., *Ptychites acutus* Mojs., *Ptychites* cfr. *Uhligi* Mojs., *Ptychites* sp. ind. ex aff. *eusomus* Beyr., *Ptychites Gorjanović-Krambergeri* n. sp., *Pleuronautilus Mosis* Mojs., *Mojsvároceras* sp. ind. aff. *bulogense* Hau., *Orthoceras campanile* Mojs. sp. Uza cefalopode dolaze, ma da rijetko, školjkaši, koji nemaju važnosti.

Kao što je stratigrafija Velebita i Like relativno monotona, a cijelo mezozoičko doba ne pokazuje mnogo okamina, tako je i ta fauna veoma jednolična, pa pokazuje veliku nedostatnost rodova i vrsta. Te vapnence možemo punim pravom nazvati ptychitičnim vapnencima. Od amonita je u toj fauni zastupano samo pet rodova; nikako nema u ovom nivou veoma običajnih rodova: *Monophyllites, Sturia, Procladiscites, Megaphyllites* i t. d., koji inače i u najoskudnijim faunama Dinarida prate gore pomenute vrste. Usporedimo li faunu Kunovac-vrela primjerice s faunom buloških vapnenaca Dinarida, opazit ćemo u njima zastupane ove vrste i srodnike iz faune Kunovac-vrela: *Popinites bosnensis* Hau. sp., *Popinites bispinosus* Hau. var. *licanus*, *Proarcestes* cfr. *quadrilabiatus* Hau., *Pinacoceras* sp. ind. aff. *Damesi* Mojs., *Gymnites Palmai* Mojs. var., *Gymnites* ex aff. *Humboldti* Mojs., *Gymnites* cfr. *Bosnensis* Mojs., *Gymnites* cfr. *incultus* Mojs., *Ptychites flexuosus* Mojs. sp., *Ptychites acutus* Mojs., *Ptychites* cfr. *Uhligi* Mojs. (?), *Pleuronautilus Mosis* Mojs., *Orthoceras campanile* Mojs. sp.

Neke vrste prelaze iz zone *C. trinodosus* u ladiničku stepenicu, ili su vezane samo na zonu *Protrachyceras Reitzi* i *Protr. Archaelaus,* a te su vrste ove: *Proarcestes Boeckhi* Mojs., *Proarcestes pannonicus* Mojs., *Proarcestes subtridentinus* Mojs., *Ptychites acutus* Mojs., *Ptychites Uhligi* Mojs.

Većina tih vrsta faune Kunovac-vrela samo je približno određena.

Najznatnije vrste za stratigrafijsko horizontiranje faune Kunovac-vrela jesu vrste iz skupine *Ceratites bosnensis*. Po fauni samoj dade se sigurnošću zaključiti, da ona odgovara stratigrafijskom nivou faune buloških vapnenaca, jer su osobito vrste *Ceratites bosnensis* i *C. bispinosus* poznate samo iz buloških vapnenaca, te su za nje karakteristične, ali je i pretežna čest ostalih vrsta zastupana u fauni Haliluća kod Sarajeva.

Svojom jednoličnošću pa velikim brojem individua, a siromaštvom rodova i vrsta, natkriljuje ta fauna zacijelo sve faune srednjega alpinskog trijasa. Faune srednjega trijasa Kuna-gore i Gregurić-brijega u Hrvatskoj znatno su obilnije vrstama i rodovima; i sama fauna kod izvora Drenini[1] u južnoj Dalmaciji, koja po grupiranju vrsta naliči onoj fauni, ipak je znatno mnogobrojnija. Nedostatak vrsta ne može se tumačiti planktoničkim i bentoničkim načinom života u smislu F. Frecha, jer svi ti rodovi pripadaju planktoničkim amonitima.

Uspoređujemo li faunu vrela Kunovca s faunom Han Buloga i Haliluća kod Sarajeva, namiće nam se i pitanje starosti te faune, budući da u najnovije doba neki autori misle, da su u fauni Buloga zastupani i neki viši odjeli srednjega trijasa.

Toga sam se pitanja dotakao već u pomenutoj raspravi o srednjem trijasu južne Dalmacije i Crne Gore, pa se moram na to pitanje ponovno vratiti, jer držim, da mišljenje nekih njemačkih učenjaka u tome pogledu ne odgovara posve činjenicama.

Fauna Han Buloga i Haliluća najobilnija je fauna cefalopoda alpinskoga srednjeg trijasa, koju do sada poznajemo, a F. v. Hauer pribrojio ju je zoni *Ceratites trinodosus*. U novije vrijeme drže neki autori, kao G. v. Arthaber,

[1] M. Salopek: Über die Cephalopodenfauna der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Abhandlungen der k. k. geologischen R.-A., sv. XVI., Wien 1911., str. 5.

F. Frech i C. Renz, da ova fauna pripada višem nivou. Tako navodi G. v. Arthaber[1], da je fauna vapnenaca Buloga sastavljena doduše iz poznatih vrsta „*trinodosus*"-zone, ali da su joj primiješani elementi, od kojih najbliži srodnici dolaze u mlađim trijadičkim naslagama. Takovi oblici bili bi ovi: skupina *Arcestes carinatus, Proteites,* skupina *Ceratites decrescens, Sibyllites, Bosnites, Gymnites Bosnensis* i *acutus, arietiformni Hungariti* i skupina *C. bosnensis.* Arthaber drži, da je to samo na taj način razumljivo, što facies buloških vapnenaca prelazi u ladiničku stepenicu i da su prilikom sabiranja i mlađi elementi primiješani onoj fauni. Uza to tumačenje dopušta ipak isti autor, da bi se taj mlađi karakter faune mogao i tako tumačiti, da se kontinuitetom faciesa stvorila anisičko-ladinička prijelazna tvorevina.

U tome nam slučaju ne mogu i ne smiju biti mjerodavne tek kombinacije i domišljanja, već faktične opstojnosti.

Što se prigovora tiče, da ta fauna pokazuje mnogo mlađi karakter, pa da sadržava vrste iz ladiničkoga pače i karničkoga nivoa, treba konstatirati, da vrste, koje je F. v. Hauer pribrojio rodu *Sybillites,* nemaju s tim rodom ništa zajedničkoga, već da pripadaju rodu *Japonites.* Skupina arietiformnih Hungarita pripada podrodu *Halilucites.* E. Kittl[2] nastojao je podijeliti buloške vapnence po slojevima, ali je opazio samo konstantnu izmjenu rjeđih vrsta u pojedinim nalazištima. Taj autor drži, da su rodovi *Proteites, Balatonites* i skupina *Cerat. decrescens* vezani na najniže slojeve, pa da su ti slojevi s pomenutim rodovima i s malenim, debelim te evolutnim vrstama roda *Ptychites* stariji od slojeva sa spljoštenim i velikim vrstama rodova *Ptychites* i *Gymnites.* E. Kittl studirao je i stratigrafijske odnose tih vapnenaca. Buloški vapnenci leže na svijetlim grebenskim vapnencima donjega ljušturnog vapnenca. Osobito je instruktivan profil od krša prema Halilući, gdje na buloškim vapnencima leže crveni vlaknasti i gomoljasti vapnenci (Starigradski vapnenci), koje prikrivaju slojevi s jaspisom i dresvom (Grabovičke naslage); ti potonji pripadaju wengeskim naslagama, dok starigradski vapnenci sa svojom zlo konzerviranom faunom zastupaju valjada buchensteinske taložince. Iz svega slijedi, da fauna, koju je opisao F. v. Hauer, odgovara zoni *C. trinodosus.*

Nigdje nije konstatirano, da se facies crvenih buloških vapnenaca nastavlja neprekidno u ladiničku i karničku stepenicu. Između Dovlića i Vaguja nađen je izoliran balvan crvenog vapnenca, sličan buloškom, sa *Protrachyceras doleriticum.* Taj je vapnenac na sekundarnom ležištu, pa je jedini dokaz, da facies crvenoga vapnenca u okolišu Buloga dolazi i u wengenskim naslagama. U karničkoj stepenici na Dragulcu kod Sarajeva nađena je također u crvenkastim vapnencima dotična karnička fauna cefalopoda. Nigdje pak ne nalazimo suvisan, kontinuiran nastavak za facies u jednome profilu.

Stoga držim, da nije točno, kad se kaže, da facies buloških vapnenaca seže od „Muschelkalk"-a sve do karničkih naslaga. Sâm Kittl izrazio se o tome preciznije, kad veli, da je facies hallstattskih vapnenaca, ili točnije rečeno, facies crvenih cefalopodnih vapnenaca, u okolišu Sarajeva zastupan osim u buloškim vapnencima (crveni ljušturni vapnenac) i draguljačkim vapnencima (karnički vapnenac), također i u ladiničkoj stepenici, a ta je posljednja dokazana samo za pomenuto sekundarno ležište.

F. Frech i C. Renz pribrajaju u različnim raspravama, koje se naročito odnose na trijas Grčke, faunu Buloga k buchensteinskim naslagama, ali kod toga postupaju samovoljno. Tako pribraja F. Frech[3] faunu Hierona kod Epidaura zoni *C. trinodosus* pa je uspoređuje sa Schreyer-Alpom, sa Schiechlinghöhe i s donjim buloškim naslagama, a vrste *Hungarites arietiformis* Hau., *Ceratites (Proteites) labiatus* Hau., *Ptychites seroplicatus* Hau., *Celtites (Reiflingites) intermedius* Hau. uspoređuje naprosto sa buchensteinskim naslagama, dotično sa buloškom faunom.

---

[1] G. v. Arthaber: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Lethaea Geognostica, II. dio 1. sv., Stuttgart 1903.—1908. str. 444.

[2] E. Kittl: Die Geologie d. Umgebung von Sarajevo. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., LIII. sv., Wien 1903., str. 546. i 607.

[3] F. Frech: Die Hallstätter Kalke bei Epidauros (Argolis) und ihre Cephalopoden. Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Pal. Festband. Stuttgart 1907., str. 2.

F. Frech i C. Renz[1] pribrajaju neke vrste buloških vapnenaca zoni *„trinodosus“*, a druge opet buchensteinskim naslagama, postupajući kod toga po zakonu vjerojatnosti. Vrste iz skupine *Ceratites rusticus* pribrajaju podrodu *Judicarites*, dotično rodu *Hungarites*.

Jedino u Grčkoj, na brijegu Theokafta kod Hierona od Epidaura, nalazi se neprekidan slijed trijadičkih naslaga crvenoga vapnenca s amonitima od zone *C. trinodosus* do zone *Protrach. Aonoides*. C. Renz, koji je tu obilnu faunu opisao, nije podao profil tih naslaga; nije pak dokazano, da tih pet zona za facies crvenoga vapnenca prelazi jedna u drugu, pa ni to, nijesu li možda odijeljene drugim tvorevinama. Da i ovdje boja kamenja i konzerviranje amonita nije svagda isto, potvrđuju navodi C. Renza, prema kojemu su wengenski amoniti najbolje očuvani i prevučeni debelom korom mangana. Vjerojatno je dakle, da se i u Grčkoj u pojedinim zonama za facies vapnenca nešto mijenja, pa da slijed naslaga nije tako kontinuiran, a da se u pojedinim zonama ne bi mogle opažati uza paleontologijske razlike ma da i neznatne stratigrafijske diferencije.

Kod Hallstatta je ladiničkom stepenicom prekinuta serija za facies crvenoga vapnenca; samo anisički, karnički i jedan dio noričkoga vapnenca razvijen je u faciesu crvenoga vapnenca, dok u najvišem odjelu prevlađuju sivi vapnenci. Analogne prilike nalazimo u Bakonjskoj šumi i Dobrudži.

„Hallstattskim razvojem“ običavaju nazivati i druga nalazišta, ako je srednji i gornji trijas razvijen u obliku crvenoga vapnenca s amonitima. To je nazivlje sasvim zgodno, jer su pojedina nalazišta različnih trijadičkih zona poznata pod posebnim imenima. Naprotiv dovodi do smutnje, ako razvoj trijasa u Bosni — kako to čini Arthaber — nazivamo buloškim facies-om, jer je uza nazivlje „buloški vapnenac“ usko vezana fauna, koju je Hauer opisao, pa je zato potrebno, da se viši nivoi nazovu posebnim imenima. Za karnički nivo imamo draguljačke vapnence sa cefalopodima. Sam facies možemo nazivati hallstattskim, kao što se to čini za trijas Grčke, Bakonjske šume i t. d., a netočno je i nejasno ono označivanje, prema kojemu buloški vapnenci sežu u Bosni od anisičke stepenice do donje noričke stepenice.

Nema nikakova razloga za to, da faunu buloških vapnenaca stavljamo u buchensteinske naslage, pa da je po tome pribrajamo dvjema nivoima. Naprotiv je vjerojatno, da je ovdje razvijena uz „trinodosus“-faunu i prijelazna anisičko-ladinička fauna.

Ne smijemo držati, da su vrste pojediljene nekom matematičkom točnošću po zonama, pače je veoma razumljivo i zanimljivo, da u buloškim vapnencima nalazimo vrste, koje pomlađuju karakter zone *C. trinodosus*, pa koje moramo držati pretečama faune *Protrach. Reitzi*. Poznato je, da neke vrste amonita nijesu isključivo vezane na jednu zonu, već da prelaze kroz dvije zone i više njih.

Ne samo u fauni buloških vapnenaca, već i u faunama, koje svi autori drže karakterističnima za zonu *C. trinodosus*, nalazimo tipove, koji pokazuju mlađi habitus, kao n. pr. u fauni Schiechlinghöhe kod Hallstatta. Samo tim načinom možemo i razumjeti evoluciju faunâ, pa zato nije ni nužno, da posižemo u više nivoe. Mjerodavan mora biti cjelokupni karakter faune, u kojem nijesu nikada sve vrste jednako karakteristične.

Fauna sivih i crvenkastih vapnenaca kod Kunovac-vrela oskudnija je od faune pješčenjaka i tamno-sivih kremenjastih vapnenaca. U fauni sivih i crvenih vapnenaca najčestije su vrste *Ptychites flexuosus* Mojs. sp., pa velike neopredjeljive vrste roda *Arcestes*. Rod Gymnites je veoma rijedak. Te vapnence pribrajam zoni *C. trinodosus*.

Fauna zelenoga pješčenjaka kod Kunovac-vrela kao i fauna tamno-sivoga pločastog vapnenca u jaruzi ispod Škordićeva brijega, nešto je mlađa, a sadržava sve ostale pomenute vrste, od kojih dolaze nekoje i u ladiničkim naslagama, kao *Ptychites acutus* Mojs., *Pt. Uhligi* Mojs., dok su druge karakteristične za buloški nivo. I Arcesti upućuju na viši horizont, ako se i ne mogu točno odrediti. Nema sumnje, da bi neki autori tu faunu pribrojili buchensteinskim naslagama.

---

[1] C. Renz: Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., LX. sv., Wien 1910. Str. 471.

Ta fauna nema mnogo vrsta, pa je teško točno odrediti njezinu starost, no držim, da u njoj nije zastupana cijela zona *Protr. Reitzi,* već da je imamo držati prijelaznom anisičko-ladiničkom faunom i staviti je na bazu buchensteinskih naslaga.

Stratigrafijski odnosi također se podudaraju s tim resultatom. Kako se vidi u jaruzi kod Kunovac-vrela, leže zeleni laporasti škriljevi pod sivim i crvenim vapnencem sa *Pt. flexuosus.* Taj vapnenac nije inače nigdje vidljiv, pa je vjerojatno, da čini samo jedno veće gnijezdo, te da se u daljem brazdenju gubi, jer već u susjednim jarugama, u kojima nalazimo u brazdenju nastavak zone s okaminama, nema toga vapnenca. Prema tome zaključujem, da ti zeleni lapori, koji leže na vapnencu Tremušnjače, nijesu ladiničke već anisičke starosti.

Zato što crveni vapnenac sa *Pt. flexuosus* dolazi samo u jaruzi Kunovac-vrela, a naslage su slabo naklonjene, ne možemo ipak držati, da on probija škriljeve. Taj se vapnenac i petrografijski razlikuje od vapnenaca Tremušnjače, u kojima nema okamina.

Odatle slijedi, da vapnenci Tremušnjače ne pripadaju u strogom smislu ljušturnom vapnencu, već da je u njima zastupan donji ljušturni vapnenac, koji je i u Bosni razvijen u sličnom faciesu grebenskih vapnenaca, koji nemaju mnogo okamina.

Položaj pješčenjaka i tamno-sivih vapnenaca posebnoga je obilježja. Njihov je nivo stratigrafijski utvrđen, jer leže neposredno na vapnencu zone *C. trinodosus,* pa prema tome i njihova fauna odgovara prijelaznoj anisičko-ladiničkoj fauni. Ti se pješčenjaci veoma lako troše, pa se izmjenjuju škriljevima; u dublje erodiranim jarugama nalazimo otkrivene te pješčenjake, pa u cijelom tom slojevnom kompleksu kod Kunovac-vrela i na hrbtu brijega možemo vidjeti tu i tamo cefalopoda; ta zona s okaminama ima znatnu debljinu.

Granica između buchensteinskih i wengenskih naslaga ne da se točno odrediti, jer pada u zonu bez okamina. Vjerojatno je, da wengenskim naslagama pripada široka zona ponajviše sivih i smeđih laporastih škriljeva i pločastih vapnenaca sa konkrecijama, koja se prostire ispod Kunovac-vrela, a izbija na polju Ljubovo ispod diplopornih vapnenaca. Diploporni su vapnenci prema tome kasijanske starosti, jer leže među wengenskim i raiblerskim naslagama.

Dok vapnenci „trinodosus"-zone nalikuju još na hallstattski razvoj, jer su mjestimice crveni a ponajviše sivi, to se pješčenjaci i tamno-sivi uslojeni vapnenci sa anisičko-ladiničkom faunom bitno razlikuju od hallstattskoga razvoja. Iz takova faciesa srednjega trijasa nijesu još uopće dosada poznati cefalopodi.

Zeleni slojevi sa jaspisom leže u Bosni na buloškim vapnencima, ili bolje na starigradskim buchensteinskim vapnencima. U njima dolazi *Daonella Pichleri* Mojs., a pripadaju wengenskim slojevima. Obično se drži, da su slojevi s jaspisom i dresvom staloženi u dubokom moru.

U južnoj Lici nalazimo na uskoj zoni različan razvoj anisičko-ladiničkih slojeva. Na više mjesta južno od Popine nađeni su tipični buloški vapnenci. Slične su prilike i u južnoj Dalmaciji, gdje je G. v. Bukowski našao facies buloških vapnenaca i facies tamno-sivih kremenjastih vapnenaca sa cefalopodima, dok su u pješčano-laporastom faciesu uklopljeni školjkaši, brachiopodi i gastropodi.

Opis faune.

Lamellibranchiata.

Školjkaši ljušturnoga vapnenca danas su još slabo poznati, jer rijetko dolaze u većoj mjeri. U fauni Kunovac-vrela školjkaši su također veoma rijetki; oni su u ovoj zbirci zastupani samo sa četiri primjerka, koji su nedostatno sačuvani, pa je dovoljno, ako ih možemo generički odrediti. Dok je fauna školjkaša anisičkog odjela srednjega trijasa detaljnije opisana tek s nekoliko nalazišta, poznate su obilne faune iz donjega i gornjega trijasa, a osobito iz ladiničkoga dijela srednjeg trijasa.

GONODON? sp. ind. aff. LATICOSTATUS Münster.

Gonodon laticostatus Münst., A. Bittner: Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abhandlungen d. k. k. geologischen R.-A., sv. XVIII., Wien 1895. Str. 14., tabla III., sl. 7.—9.

Odlomak kamene jezgre odlikuje se debelom izbočenom ljušturom, koja je proviđena koncentričnim prugama, a kljun je prema gore zavinut i izbočen. Brava nije vidljiva.

Visina ljušture iznosi 36 mm. Po obliku školjke najsrodnija joj je vrsta *Gonodon laticostatus* Münst., koja je obično manja, ali ipak dosiže visinu od 40 mm. Iz buloškoga vapnenca spominje E. Kittl[1] i taj rod, a jedan primjerak mogao je odrediti kao *Gonodon* cf. *laticostatus*. Taj je rod poznat i iz ljušturnoga vapnenca Bakonjske šume, ma da je inače raširen tek u gornjem trijasu.

(1 primjerak iz tamno-sivoga pločastog vapnenca).

PECTEN sp. ind.

Samo jedan primjerak pripada sigurno rodu *Pecten,* jer su na njemu i jedarca vidljiva. Očuvan je u obliku kamene jezgre, a površina mu je korodirana. Školjka je duguljasta, a visina joj iznosi 40 mm. Skulptura školjke sastavljena je od dviju vrsta radijalnih rebara. Između dva jača rebra nalazi se po jedno tanje rebro.

Dok su na tome primjerku rebra glatka, to su na jednom manjem primjerku, koji pokazuje u glavnome istu skulpturu, a pripada po svoj prilici rodu *Pecten,* rebra na ljuski bila proviđena malenim čvorovima, koji se prema kljunu gube. Oba ova *Pectena* pripadaju valjada novim vrstama, i to prvi iz srodstva *P. subalternicostatus* Bit., a drugi iz skupine *P. subalternans* Orb.

(2 primjerka iz tamno-sivoga pločastog vapnenca).

LIMA? sp. ind.

Uza pomenute nedovoljno očuvane primjerke školjkaša našao sam u fauni Kunovac-vrela jednu veću školjku, na kojoj je i ljuska mjestimice vidljiva. Školjka naliči u prvi mah na *Pecten;* visoka je oko 90 mm. Školjka je proviđena radijalnom skulpturom, a uz donji rub školjke vidljivi su koncentrični prirasni prutovi. Skulptura je na kljunu veoma uska, a prema rubu se raširuje. Visina školjke gotovo ne premašuje duljinu. Ljuštura je nesimetrična, pa stoga držim, da ne pripada rodu *Pecten,* a ni jedarca nijesu vidljiva. Budući da se i brava nije mogla preparirati, to se taj primjerak neda generički točno odrediti; vjerojatno je, da pripada jednoj nepoznatoj vrsti roda *Lima* ili kojega njezina podroda.

(1 primjerak iz tamno-sivog pločastog vapnenca).

---

[1] E. Kittl: Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrbuch der k. k. geolog. R.-A., Wien 1904. Str. 717.

Cephalopoda.

Tetrabranchiata.

1. Ammonoidea.

Genus: **Ceratites** de Hann.

Subgenus: **Popinites** nov. subg.

Taj rod, koji je za srednjotrijadičke faune veoma karakterističan, posve je rijedak u fauni Velike Popine. Svi zastupnici roda *Ceratites* pripadaju samo jednoj zanimljivoj grupi dinarskoga razvoja trijasa. Ti ceratitidi mnogo su već diskutirani, a granice se pojedinih podrodova i vrsta ne mogu u svakom slučaju lako odrediti, jer se često radi o vrstama, koje su tako među sobom vezane, da nije lako reći, gdje jedna počinje a druga prestaje. To je i dovelo do toga, da različni autori te vrste pribrajaju različnim rodovima.

Oblici roda *Ceratites* proviđeni su na marginalnom dijelu kućice srhom. One vrste, kod kojih taj srh prate marginalni žljebovi, pribraja C. Diener po njemu postavljenom podrodu *Halilucites,* pa drži, da je taj podrod vezan na dinarski razvoj trijasa, ali je i iz indijskog trijasa k tomu podrodu pribrojio jednu vrstu. C. Diener naglasuje sâm, da samo tipični zastupnici te grupe opravdavaju odjeljenje toga podroda.

Za trijas Indikarija ograničena je skupina *Balatonites arietiformis* Mojs., za koju je postavljen podrod *Judicarites,* a koja je bila sve do zadnjega vremena poznata samo iz Alpa. Kod podroda *Judicarites* nijesu marginalni žlijebovi jasno izraženi; inače postoji velika sličnost s podrodom *Halilucites.* F. v. Hauer stavio je podrod Halilucites u svezu s rodom *Hungarites,* a za njim se povodi i F. Frech, koji pribraja vrste iz skupine *Ceratites rusticus* Hau. sad rodu *Hungarites* sad podrodu *Judicarites* tako, da je tim stvar postala zamršenija. Budući da je kriterij, kojim se razlikuju rodovi *Halilucites, Judicarites* i *Hungarites* često nestalan, često pak ima prijelaza, to je u svakom slučaju tim teže odlučiti, kojem rodu te vrste pripadaju; to pak čini osobito odjelbu podroda *Halilucites* manje opravdanom. U posljednje vrijeme citiran je rod *Judicarites* iz Grčke[1] i iz Crne Gore. Držim, da podaci A. Martelli-ja iz Crne Gore nijesu pouzdani, kao ni navodi F. Frecha[2], jer se osnivaju na nesigurnim opažanjima, a osim toga neda se ni po slikama a ni po opisu razabrati, da li ti primjerci pripadaju podrodu *Judicarites, Halilucites* ili rodu *Hungarites;* ovo je posljednje veoma nevjerojatno.

Kad bi se moglo utvrditi, da se ti oblici, kako to spominju F. Frech i C. Renz, posve slažu s buloškim oblicima, trebalo bi ih onda svakako pribrajati podrodu Halilucites. Taj ne dolazi samo u Bosni, već i u Crnoj Gori[3] i u fauni Gregurić-brijega[4].

---

[1] 1911. C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, I. T. Die triadischen Faunen der Argolis. Palaeontographica, Stuttgart. Bd. LVIII. *Hungarites Mojsisovicsi* Roth *(Judicarites).* Str. 33. *Hungarites arietiformis* Hau. *(Judicarites).* Str. 34., *Hungarites costosus* Mojs. *(Judicarites).* Str. 34.

[2] *Hungarites arietiformis* Hau. *(Judicarites),* F. Frech: Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, Wien 1911. Str. 13., tabla III., sl. 1. a, b. F. Frech: Die Hallstätter Kalke von Epidauros. N. J. f. Min., Geol. u. Pal., Stuttgart 1907. Str. 10.

[3] M. Salopek: Über die Cephalopodenfaunen der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Abhandlungen der k. k. geolog. R.-A., Wien 1911. Str. 10.

[4] M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Djela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knjiga XX. Zagreb 1912. Str. 14.

Iz Buloga i Haliluća opisao je F. Hauer niz vrsta, koje možemo uzeti zajedno kao skupinu *Ceratites bosnensis* (grupa „nodosi"), te koje se razlikuju od podroda *Halilucites* tim. što je srh obično slabije razvijen. a ne prate ga žlijebovi, od podroda pak *Judicarites*, kojemu naliči po marginalnom dijelu, time, što su dotični primjerci na pobočnoj strani kućice proviđeni rebrima i čvorovima.

Zastupnike roda *Ceratites* iz Velike Popine pribrajam toj grupi, koja je stoga zanimljiva, što možda stoji u svezi s rodom *Protrachyceras* ili bar s tipovima, koji se ovome ladiničkom rodu veoma približuju.

F. Hauer opisao je iz Haliluća vrstu *Ceratites ecarinatus*[1], koja je po prijelaznim oblicima u svezi sa *Ceratites bosnensis*, a C. Diener[2], jedan od najboljih poznavaoca trijadičkih cefalopoda, misli, da *C. ecarinatus* treba prije pribrojiti podrodu *Protrachyceras* negoli *Ceratites*. Kod podroda *Protrachyceras* nalazi se na eksternom dijelu mjesto srha žlijeb, dok F. Hauer spominje, da je kod *C. ecarinatus* srh bar mjestimice ma da i slabo označen. Prema tome držim, da treba vrstu *C. ecarinatus* pribrajati rodu Ceratites, uza sve što se već kod te vrste počinju javljati obilježja, karakteristična za podrod *Protrachyceras*.

Skupina *Ceratites bosnensis* dosta se znatno razlikuje od ostalih alpinskih ceratitida. Glavni zastupnici uz *C. bosnensis* jesu: *Ceratites Halilucensis* Hau., *C. fissicostatus* Hau., *C. bispinosus* Hau., *C. angustecarinatus* Hau., koji su svi dosada isključivo poznati samo iz Bosne, a neki i iz trijasa Grčke. U tu skupinu spada valjada i *C. ecarinatus* Hau., dalje *C. Felsö-Örsensis* Stürzb. iz zone *Protrach. Reitzi* u Bakonjskoj šumi, valjada i *C. subnodosus* Mojs. iz ljušturnoga vapnenca Alpâ i Bakonjske šume, a možda i još neki tipovi.

Ti se oblici, kako sam spomenuo, znatno razlikuju od tipičnih zastupnika roda *Ceratites*. Ako je opravdano, da je C. Diener odijelio skupinu *C. rusticus* Hau. kao podrod *Halilucites*, mogli bi se složiti s F. Frechom, što je skupinu *Ceratites bosnensis* odijelio kao podrod *Bosnites*.

Napadno je, da F. Frech taj po njemu odijeljen podrod *Bosnites* nije karakterizirao, pa da nije za to ni označio razloge, već da jednostavno citira *Ceratites (Bosnites) bosnensis* Hau.[3]; za njime se povodi i C. Renz[4].

Kod toga je F. Frech još i inače neispravno postupao, jer je imenom *Bosnites*[5] već F. v. Hauer nazvao jedan veoma zanimljiv rod iz familije *Gymnitida*. Od podroda *Halilucites* razlikuje se skupina *Ceratites bosnensis* tim, što nema marginalnih žlijebova, pa što joj je slabija skulptura; vjerojatno je, da obje skupine ne stoje u genetičkoj svezi, već da su odnosi prema *Halilucites* i *Judicarites* samo pojave konvergencije.

Za grupu *Ceratites bosnensis* predlažem nov naziv *Popinites*.

---

[1] F. v. Hauer: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, II. Nautileen und Ammoniten mit ceratischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie d. Wiss. Wien 1896. Str. 21., tabla VIII., sl. 7.—10.

[2] C. Diener: Entwurf einer Systematik der Ceratitiden des Muschelkalkes. Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Wien 1905. Str. 40.

[3] *Ceratites (Bosnites) bosnensis* Hauer (Frech), Frech u. Renz: Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beilageband XXV, Stuttgart 1908. Str. 455., tabla XVI., sl. 2.

[4] *Ceratites (Bosnites) bosnensis* Hau., C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, I., l. c. str. 34.

[5] *Bosnites*, F. v. Hauer: Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, II. Nautileen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. Denkschriften d. kais. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Klasse. Wien 1896. Str. 33.

POPINITES BISPINOSUS Hau. var. LICANUS.

(Tabla III., sl. 1.a—c)[1].

1896. *Ceratites bispinosus;* F. v. Hauer: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, II. Denkschr. der kais. Akad. d. Wiss., Wien, str. 20., tab. VII., sl. 5.—9.

Dimensije:	Promjer	100 mm
	Visina posljednjeg zavoja	38 mm
	Debljina posljednjeg zavoja	28 mm
	Širina pupka	40 mm.

Taj je primjerak sastavljen od najmanje pet zavojica, koje se tek neznatno obuhvataju. Zavoji su niski; osobito je posljednji zavoj snabdjeven grubom skulpturom. Polovina posljednjega zavoja pripada nastanjenoj klijetki. Radijalna rebra i čvorovi nepravilno su razvijeni; rebra su naprijed okrenuta. Glavna rebra počinju na rubu pupka, a sežu do izvanjega dijela zavoja; umetnuta rebra počinju u polovini zavojice, a ne sastavljaju se s glavnim rebrima. Na posljednjem zavoju ima ukupno 25 rebara. Na kamenoj jezgri posljednjega zavoja nalaze se dva reda čvorova. Pobočni red čvorova počinje nešto ispod sredine zavojice, pa je razvijen samo na glavnim rebrima. Sva rebra proviđena su jakim marginalnim čvorovima, koji s obzirom na eksterni dio kućice ne stoje paralelno, već alterniraju. Čvorovi sežu samo do ruba eksternoga dijela, koji je od sploštenoga pobočnog dijela zavojice, osobito na nastanjenoj klijetki, dobro odijeljen.

Na pretinastom dijelu kućice srh je neznatno izbočen i to u obliku, koji je karakterističan za skupinu *C. bosnensis* Hau. Na nastanjenoj se klijetki taj slabo razvijeni srh gotovo posve gubi. Nije međutim isključena mogućnost, da je srh na primjercima s očuvanom ljuskom bolje vidljiv. Vanjski se dio kućice na nastanjenoj klijetki znatno raširuje. Stijena je pupka zaobljena i niska.

Suturne crte slijede u gustim redovima jedna za drugom. Eksterni lob podijeljen je visokim zupcem, a prvi je pobočni lob dubok. Vanjsko je sedlo gotovo u istoj visini sa lateralnim sedlom. Prvi pomoćni lob dosiže do stijene pupka. Lobovi su ceratitski nazubljeni, a sedla su mjestimice neznatno urezana.

Ceratites bispinosus Hau. jedini je oblik skupine *C. bosnensis* sa dva reda čvorova, a poznat je iz nalazišta Halilući kraj Sarajeva, pa se skulpturom i velikim brojem zavojica veoma približava tome primjerku. Kućica je u pomenute vrste još evolutnija; kod promjera od 100 mm iznosi širina pupka 43 mm, pa je prema tome i visina zavoja manja, t. j. 33 mm, a debljina neznatnija. Treba naglasiti, da su dimensije, koje spominje Hauer, izmjerene na jednom malenom primjerku.

Glavna je razlika u srhu, koji je na našem primjerku mnogo slabije razvijen i koji nije nikako ili tek neznatno čvorovit, jer rebra ne zahvaćaju eksterni dio; na nastanjenoj klijetki gubi mu se gotovo svaki trag. Ima razlikâ i u skulpturi. Kod bosanskih su primjeraka rebra nešto rjeđe poređana, marginalni čvorovi jače razvijeni i paralelno poređani, a rebra počinju već na šavu, dok na tom primjerku presižu tek mjestimice na stijenu pupka. Habitus vrste *C. bispinosus* ipak je u glavnome sačuvan.

Uza taj veliki primjerak nalazi se još jedan manji, do kraja pretinjen, s promjerom od 19 mm, i sa širinom pupka od 9 mm, na kojem je srh dobro razvijen i širok; vanjski se dio kućice podudara s bosanskim primjercima.

(2 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

---

[1] Slike na tablama III.—VII. snimljene su u prirodnoj veličiui. Originalni primjerci, koje je sabrao autor, vlasništvo su geologijsko-paleontologijskoga odjela narodnoga muzeja u Zagrebu.

POPINITES n. sp. ind.

Dimensijama i oblikom kućice podudara se ta vrsta posve sa *C. binodosus* Hau., a razlikuje se od ove samo skulpturom toliko, što je i umbilikalni red čvorova razvijen. Umbilikalni čvorovi počinju već na nutarnjim zavojima, a na nastanjenoj klijetki mjestimice su razvijeni poput bodljike. Srh je na kamenoj jezgri veoma tanak, kao u vrste *C. angustecarinatus* Hau. Primjerak nije dovoljno očuvan, a da bi ga mogao na slici prikazati; budući da su za *C. bispinosus* karakteristična dva reda čvorova, držim, da je nužno tu vrstu od njega odijeliti. *Popinites trispinosus* zauzima mjesto između *Pop. bispinosus* i *Pop. ecarinatus* Hau.

Kamena jezgra ima ove dimensije:

Promjer	36 mm
Visina posljednjeg zavoja	12 mm
Debljina posljednjeg zavoja	11 mm
Širina pupka	15 mm.

(1 primjerak iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

POPINITES BOSNENSIS Hau. sp.

(Tabla III., sl. **2.a—c**; tabla VII., sl. **1.**)

1887. *Ceratites bosnensis;* F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. Denkschriften d. kais. Ak. d. Wiss., math.-natw. Kl. Sv. LIV., Wien. Str. 25., tabla VI., slika 1. a, b, c; slika 2. a, b.

1896. „ „ F. v. Hauer: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, II. Nautileen u. Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-natw. Kl. Sv. LXIII. Str. 18., tabla VII., slika 13.—14.

1907. „ *(Bosnites) bosnensis* Hau. (Frech); Frech u. Renz: Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis, l. c. str. 455., tabla XVI., sl. 2.

1911. „ „ *bosnensis* Hau.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I, l. c., str. 34.

Dimensije:	Promjer	60 mm	44 mm
	Visina posljednjega zavoja	21·5 mm	17 mm
	Debljina posljednjega zavoja	11 mm	— mm
	Širina pupka	18 mm	15 mm.

Ti su primjerci očuvani u obliku kamene jezgre i do kraja su pretinjeni. Kod svih je primjeraka visina posljednjega zavoja veća od promjera pupka; držim, da pripadaju vrsti *C. bosnensis,* koja se tom okolnošću i nešto tanjim zavojima razlikuje od *C. Halilucensis* Hau. Prema tome je *C. Halilucensis* samo nešto evolutniji oblik, a budući da vrsta *C. Bosnensis* veoma variira, to bi ga mogli držati i za „varietas".

Srh je dobro vidljiv, ma da je korodiran. Skulptura se mijenja kod pojedinih primjeraka. Čvorovi su razvijeni u tri paralelna reda, a samo na najbolje očuvanom primjerku opaža se četvrta zavojica čvorova između marginalnoga i lateralnoga niza čvorova. Sudeći po nekim slikama Hauera, čini se, da je i kod nekih bosanskih primjeraka taj četvrti red veoma reduciran. Rebra sežu od stijene pupka do marginalnoga dijela, koji tek neznatno presiže.

Ti pretinjeni primjerci relativno su plosni, a i marginalni dio kućice nije širok.

Suturna crta postoji. Externa i lateralna sedla široka su i nijesu narovašena a lobovi su relativno uski. Prvi pomoćni lob nalazi se na stijeni pupka, na kojoj leži još jedan malen lob.

Ovamo pribrajam i jedan odlomak eksternoga dijela, na kojem je i ljuska očuvana. Srh je na ljuski širok i dobro razvijen sa karakterističnim prirasnim snopićima, dok je na kamenoj jezgri znatno slabije razvijen. Razlike između bosanskih primjeraka i ovih iz Kunovac-vrela treba svesti dijelom i na očuvanje, jer se na ljuski sva obilježja jače ističu negoli na kamenoj jezgri.

(4 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

CERATITES sp. ind.

Promjer oko	40 mm
Visina zavoja	16 mm
Pupak	10·5 mm.

Sačuvan je samo odlomak kamene jezgre bez nastanjene klijetke. Visina je zavoja veća od širine pupka. Zavoji su tanki i spljošteni. Rebra su neznatno izbočena i nešto prema naprijed zavijena. Tri su reda čvorova razvijena, od kojih je umbilikalni red najslabiji. Srh je krupan, pa zaprema najveći dio izvanjega dijela kućice. Skulptura je slična onoj kod vrsta *C. trinodosus* i *brembanus*, ali se zbog jače razvijenoga srha naš primjerak ne može s njima usporediti. Vjerojatno je, da taj odlomak pripada jednoj novoj vrsti, ali za točnije određenje nije dostatno sačuvan. Pripadnost podrodu *Popinites* ne da se utvrditi, premda je najvjerojatnije, da je to jedna spljoštena vrsta skupine *C. bosnensis*.

(1 primjerak iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

Genus: **Arcestes** Suess.

Taj je rod karakterističan za dinarski razvoj srednjega trijasa, a zastupan je i u fauni Kunovac-vrela. Premda taj rod u ovoj fauni nije rijedak, to su primjerci gotovo uvijek loše očuvani a klijetka im nije nastanjena. Poradi toga se determinacija vrstâ roda *Arcestes* može provesti samo približno, jer je točno određenje odlomaka, koji imaju pretince, gotovo nemoguće.

Subgenus: **Proarcestes** Mojs.

PROARCESTES cfr. QUADRILABIATUS Mojs.

1888. *Proarcestes quadrilabiatus;* F. v. Hauer: Die Cephalopoden d. bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog, l. c. str. 20., tabla IV., slika 2. a, b.

1904. „ „ Hau.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro. Palaeontographia italica. Vol. X, Pisa, str. 92.

1911. „ „ Hau.; I. Turina: Novo nalazište crvenog Han Buloškog ptychitnog vapnenca kod Sarajeva. Glasnik zemaljskoga muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo, str. 8.

Ta vrsta, koja je, kako joj već ime kazuje, karakterizirana s četiri labija, poznata je dosada samo iz Bosne i Crne Gore, a u ovome je nizu zastupana s nekoliko manjih i s jednim većim odlomkom. Ti primjerci pokazuju neke varijacije; najbolje sačuvan primjerak ima ove dimensije:

Promjer	27 mm
Visina posljednjega zavoja	14 mm
Debljina posljednjega zavoja	17 mm
Pupak	2 mm.

Poredaj je labija drugačiji nego na oblicima iz Buloga, jer su labiji smješteni u prilično jednakim razmacima i nijesu tako zavijeni, kako F. Hauer opisuje, već su samo prema naprijed upravljeni.

Budući da je taj materijal nedostatan, pribrajam samo s reservom te primjerke vrsti *A. quadrilabiatus*, s kojom se podudaraju po obliku kućice; većim brojem labija utvrđeno je, da ne pripadaju vrsti *A. Bramantei*, koja im inače jako naliči. (4 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

PROARCESTES sp. ind. ex aff. BOECKHI Mojs.

1882. *Arcestes Boeckhi;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen der k. k. geolog. R.-A., Wien. Sv. X. Str. 157., tabla XLIV., slika 4.

1895. *Proarcestes* cfr. *Boeckhi* Mojs.; W. Salomon: Studien über die Marmolata. Palaeontographica, Stuttgart, str. 187., tabla VI., slika 20.—21.

1900. „ cfr. *Boeckhi* Mojs.; A. Tommasi: La fauna dei calcari rossi e grigi del M-te Clapsavon nella Carnia occidentale. Palaeontographia italica, Pisa, Vol. V., str. 34.

1903. „ cfr. *Boeckhi* Mojs.; F. Frech: Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südl. Bakony. Resultate d. wissenschaftl. Erforschung d. Balatonsees, I. sv., 1. dio, str. 36., tabla VIII., slika 3.

1911. „ cfr. *Boeckhi* Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, I. Palaeontographica, Stuttgart, str. 54.

1912. „ cfr. *Boeckhi* Mojs.; M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Djela Jugoslavenske akad. znan. i umj. Zagreb, knj. XX., str. 19.

Jedan veliki primjerak pripada valjada toj vrsti, koja je, kako se vidi iz pomenute literature, veoma raširena. Površina toga odlomka tako je korodirana, da se ne može ni oblik kućice ni slijed labija sa sjegurnošću ustanoviti.
(1 primjerak iz sivog vapnenca kod Kunovac-vrela.)

Za sada ću ostaviti veći broj primjeraka roda *Arcestes*, jer se ne može lako odrediti; najveći primjerci toga roda dosižu 60 cm promjera. Oblikom školjkâ naliče ti odlomci na vrstu *A. Bramantei*, a razlikuju se od nje većim brojem labija. Od *A. Beckhi* razlikuju se ovi Arcesti posve glatkim neboranim eksternim dijelom, manje razvijenim labijima i užim pupkom, pa se oblikom kućice više približuju vrsti *A. quadrilabiatus* Hau., od koje ih dijeli položaj i manji broj labija. Ti su Proarcesti u fauni Kunovac-vrela najčešći.
(16 primjeraka iz svjetlo-sivog vapnenca kod Kunovac-vrela.)

PROARCESTES sp. ind. aff. SUBTRIDENTINUS Mojs.

1882. *Arcestes subtridentinus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, l. c., str. 156., tabla XLIV., sl. 2., 3.

1911. „ *(Proarcestes) subtridentinus* Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, I, l. c., str. 53.

1912. *Proarcestes subtridentinus* Mojs. var.; M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni, l. c., str. 19.

Promjer jednog odlomka kućice iznosi 50 cm. Od svih Arcesta iz Kunovac-vrela kod ovoga su primjerka zavojice najtanje, a oblikom kućice i prerezom zavoja podudara se primjerak s vrstom *Proarcestes subtridentinus*, koja je karakteristična za wengenske naslage, ali je izuzetno nađena već i u nižim odjelima srednjega trijasa. Ta je vrsta poznata i iz Gregurić-brijega, a na tome primjerku kao i na primjercima iz Gregurić-brijega nema ekstralabijatnih nabora, koji

valjada pripadaju nedoraslim primjercima. Od triju labija na posljednjem zavoju samo je posljednji dobro vidljiv.

Proarcestes subtridentinus poznat je dalje iz Alpâ, Bakonjske šume, Crne Gore, Dobrudže i Grčke. U Crnoj Gori dolazi valjada u buchensteinskim naslagama. (1 primjerak iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

PROARCESTES cfr. PANNONICUS Mojs.

(Tabla V., sl. 2.)

1882. *Arcestes pannonicus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 159., tabla LXV., slika 6., 7.

1899. *Proarcestes pannonicus* Mojs.; A. Tommasi: La fauna dei calcari rossi e grigi del M-te Clapsavon nella Carnia occidentale. Palaeontographia italica, Pisa, Vol. V., str. 35.

1911. *Arcestes (Proarcestes) pannonicus* Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, I., l. c., str. 54.

Zavoji su globozni, a posljednji je zavoj u okolišu pupka na sličan način odebljan kao u vrsti *A. Reyeri* Mojs., samo je to kod te gornjo-trijadičke vrste još jače izraženo. Premda je na tome primjerku pupak jače izbočen, ipak mu je oblikom školjke i prerezom zavoja najsrodnija ladinička vrsta *Arcestes pannonicus* Mojs. Na kamenoj jezgri nastanjene klijetke vidljiv je samo jedan jasno označen labij. Ti se labiji nalaze i na ljuski, pa se po tome ta vrsta i razlikuje od vrste *A. Boeckhi* Mojs.

Na slici vrste *A. pannonicus* od Mojsisovicsa vidljiv je samo jedan labij, dok autor spominje u tekstu, da se nalaze dva labija.

Na primjerku iz Kunovac-vrela ovi su labiji jače razvijeni, negoli kod alpinskih primjeraka, dok se položajem i zavojem prema natrag u blizini pupka taj primjerak podudara s opisom Mojsisovicsa.

Lobna crta nije vidljiva, ali je vjerojatno, da više od polovice posljednjega zavoja pripada nastanjenoj klijetki.

Dimensije:		
	Promjer	62 mm
	Visina posljednjega zavoja	— mm
	Pupak	4·5 mm.

(1 primjerak iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

Genus: **Pinacoceras** Mojs.

PINACOCERAS sp. ind. ex aff. DAMESI Mojs.

1882. *Pinacoceras Damesi;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 195., tabla LII., slika 9.

1888. „ „ F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 32.

1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, str. 19.

1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro. Palaeontographia italica, Vol. XII. Str. 96., tabla X. (VI), sl. 1. a, b.

1912. „ „ Mojs. sp.; M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni, l. c., str. 22.

Tri odlomka s veoma tankom kućicom i srhovitim eksternim dijelom zastupaju rod *Pinacoceras*. Dimensije se ne mogu odrediti, a i lobna crta nije vidljiva. Vjerojatno je, da ti odlomci pripadaju u ljušturnom vapnencu veoma raširenoj vrsti *Pinacoceras Damesi*.

(3 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

Genus: **Gymnites** Mojs.
(Tabla VI., sl. 1.)

GYMNITES PALMAI Mojs. var.

1882. *Gymnites Palmai;* E. v. Mojsisovics; Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 234., tabla LVII., slika 12., tabla LVIII.
1899. „ „ Mojs., A. Tommasi: La fauna dei calcari rossi e grigi del M-te Clapsavon nella Carnia occidentale. Palaeontographia italica, sv. V., Pisa, str. 40.
1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro, l. c., str. 107.

Na samom nalazištu kod Kunovac-vrela nema velikih oblika roda *Gymnites*. U susjednoj jaruzi, ispod t. zv. Škordićeva brijega, ima i velikih amonita, među kojima se ponajviše ističe rod *Gymnites*. Veoma je teško naći cijelih primjeraka, no tu su i odlomci dovoljni u određenju za species.

Na većem primjerku iznosi visina posljednjega zavoja na nastanjenoj klijetki 82 mm, a debljina posljednjega zavoja oko 50 mm. Vjerojatno je, da je promjer dosizao 300 mm. Visina posljednjega zavoja na manjem primjerku iznosi oko 62 mm. Projekciona zavojica seže iznad polovice zavoja, pa je kućica veoma evolutna. Nutarnji su zavoji tanki i plosnati, a valjada i posve glatki. Stijena je pupka niska, spljoštena i obla. Tek na posljednjem zavoju nalaze se dobro razvijena radijalna rebra.

Na manjem bolje očuvanom primjerku, s barem 6 zavoja, radijalna su rebra gušće poredana i sežu tek nešto preko polovice zavoja, kao kod vrste *G. obliquus* Mojs. No kod te je vrste zavojica eliptična, a dokazano je, da kućica nije poradi tlaka stisnuta na stranu, već da je to uvjetovano u samome rastenju amonita.

Na većem su primjerku radijalna rebra šira i rjeđa, a sežu od ruba a stijeni pupka sve do eksternog dijela, slično kao na primjerku, koji je opisno Mojsisovics iz Schreyer-Alpe. Kod vrste *G. Palmai* dosižu rebra najpriae samo do polovice zavoja, a tek kod posve izrasloga individua prelaze prekjo cijele ljuske.

Primjerci sa Kunovac-vrela znatno su evolutniji od alpinskih primjeraka vrste *G. obliquus,* a zavoji su im manje zaobljeni i jače spljošteni. Suturnu crtu nijesam mogao ispitati.

A. Martelli opisao je iz Vira u Crnoj Gori dvije nove vrste roda *Gymnites* pod imenima *G. neoslavonicus* i *G. Stefanoi*. To su veoma evolutne vrste, pa se tim i bolje podudaraju s našim primjercima. Nije isključeno, da su *G. neoslavonicus* kao i *G. Stefanoi* samo evolutniji varijeteti vrste *G. Palmai,* pa da *G. Stefanoi* nema ništa zajedničkoga s vrstama, s kojima ga uspoređuje A. Martelli. *G. neoslavonicus* veoma je evolutan i spljošten oblik, koji se znatno razlikuje od tipičnih predstavnika vrste *G. Palmai;* njegova je skulptura posve analogna našemu primjerku, kod kojega su zavojice mnogo deblje.

(3 primjerka iz tamno-sivoga pločastog vapnenca.)

GYMNITES ex aff. HUMBOLDTI Mojs.
(Tabla II., sl. 2.)

1882. *Gymnites Humboldti* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 235., tabla XV., slika 1.—3.
1887. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog, l. c., str. 36.
1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c., str. 23.
1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro, l. c., str. 105.

1911. *Gymnites Humboldti* Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I., l. c., str. 29.

1911. „ „ Mojs.; I. Turina: Novo nalazište crvenoga Han-Buloškog ptychitičnoga vapnenca kod Sarajeva, l. c., str. 235.

U zelenom pješčenjaku kod Kunovac-vrela nalaze se uz rod *Ptychites* kao najčešće okamine maleni primjerci roda *Gymnites* i to redovno bez nastanjene klijetke. Njihova je determinacija zato oteščana, što skulptura kućice, koja je za pojedine vrste karakteristična, dolazi tek na posljednjem zavoju, koji je na tim primjercima otkinut. Zavoji su spljošteni i glatki, a stijena je pupka zaobljena i niska. Projekciona spirala pada na prvu trećinu zavoja, tako da je involucija gotovo takova kao kod *Gymnites Humboldti* Mojs.

Lobna je crta veoma izrezuckana, napose eksterna i lateralna sedla, dok su pomoćni lobi slabije razvijeni a suspenzivni lob tek neznatno označen. Većina je tih primjeraka poradi tlaka deformirana. Ma da se omjeri prilično slažu s omjerima vrste *G. Humboldti,* ne može se pripadnost k toj vrsti sa sjeg rnošću ustvrditi, jer se omjeri baš tako podudaraju i s vrstom *G. Ecki* Mojs. [u] jedno nije vjerojatno, da se među tolikim primjercima ne bi našao niti jedan izUastao primjerak, ali nije isključeno ni to, da primjerci pripadaju nekoj nepoznatojr vrsti *H. Humboldti* poznat je iz zone *C. trinodosus,* a čini se, da prelazi i u više. dijelove srednjega trijasa.

Dimensije:	I	II
Promjer	82 mm	75 mm
Visina posljednjega zavoja	34 mm	33 mm
Debljina posljednjega zavoja	16 mm	13 mm
Širina pupka	23 mm	21 mm.

(15 primjeraka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

GYMNITES cfr. BOSNENSIS Hau.

1888. *Gymnites bosnensis;* F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 37., tabla 8., slika 1.

1901. „ „ Hau.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c., str. 24.

1904. „ „ Hau.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro, l. c., str. 109., tabla VIII. (IV.), sl. 5.

1911. „ „ Hau.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I., l. c., str. 37.

Na tu vrstu, koju je F. v. Hauer opisao iz ljušturnoga vapnenca Bosne, naliče dva primjerka iz Kunovac-vrela oblikom kućice a napose tim, što se i kod njih u sredini posljednjega zavoja opaža uzdužni nabor, koji se ipak ne raspada u pojedine čvorove i koji je mnogo slabije vidljiv negoli kod vrste *G. Bosnensis.*

Dimensije:	I	II
Promjer	105 mm	90 mm
Visina posljednjega zavoja	39 mm	36 mm
Debljina posljednjega zavoja	— mm	— mm
Pupak	31 mm	29 mm.

Zavoji su involutniji negoli u pomenute vrste. Stijena je pupka niska i zaobljena. Lobna je crta veoma izrezuckana, ima veoma kos suspensivni lob, pa se posve podudara sa slikom, koju daje F. v. Hauer o vrsti *G. Bosnensis.*

Oblik zavoja sjeća na ladiničku vrstu *G. Ecki* Mojs., od koje se ti primjerci razlikuju nestašicom spiralnih čvorova; držim stoga, da je najuputnije,

da pribrojimo te primjerke vrsti *G. Bosnensis*. Vjerojatno je, da bi bolji materijal zahtijevao kreiranje nove vrste ili bar nove odlike.

(2 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

GYMNITES cfr. INCULTUS Mojs.

1882. *Gymnites incultus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 233., tabla LIV., slika 1.—3.
1887. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 34.
1899. „ „ Mojs.; A. Tomasi: La fauna dei calcari rossi e grigi del M-te Clapsavon etc., l. c., str. 39., tabla VI., slika 4.
1900. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Fauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c., str. 22.
1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro. Palaeontographia italica, sv. X., str. 104., tabla V. (I.), slika 9. a, b i 10.
1908. „ „ Mojs.; E. Kittl: Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl., sv. 81., str. 524.
1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands, l. c., str. 29.
1911. „ „ Mojs.; I. Turina: Novo nalazište crvenog Han-Buloškog vapnenca kod Sarajeva, l. c., str. 11.
1912. „ ex aff. *incultus* Mojs.; M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni, l. c., str. 25.

Dva veća odlomka nijesu dovoljno sačuvana, a pokazuju ove dimensije:

Promjer	114 mm
Visina posljednjega zavoja	43 mm
Debljina posljednjega zavoja	21 mm
Širina pupka	37 mm.

Zavoji su plosnati, a nemaju nikakove skulpture. Od prije pomenutih vrsta razlikuju se ti primjerci širim pupkom i višom umbilikalnom stijenom. Prema tome ih pribrajam vrsti *G. incultus,* koja je u alpinskom srednjem trijasu veoma raširena. Suturna crta nije vidljiva.

(2 primjerka iz tamno-sivoga pločastog vapnenca.)

Genus: **Ptychites** Mojs.

PTYCHITES FLEXUOSUS Mojs. sp.

1882. *Ptychites flexuosus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, l. c., str. 261., tabla LXIII., sl. 2.—8.; tabla LXIV., sl. 1.—3.; tabla LXVI., sl. 2. i 3.
1888. „ *Studeri;* F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 43.
1900. „ *flexuosus* Mojs.; C. Diener: Neue Beobachtungen über Muschelkalk-Cephalopoden des südlichen Bakony. Resultate der wiss. Erforschung des Balatonsees. Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees, III. sv., Wien 1911. str. 4., 8., 10., 11.
1904. „ *flexuosus* Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro, str. 125., tabla X., sl. 2.—7.
1911. „ „ Mojs.; M. Salopek: Über die Cephalopoden der mittleren Trias von Süddalmatien u. Montenegro. Abhandl. der k. k. geolog. R.-A. Wien, sv. XVI., str. 5.
1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I, l. c., str. 25.

Ta je vrsta u fauni svjetlo-sivih vapnenaca Kunovac-vrela najobičnija, a najveći dio primjeraka čine zlo očuvani odlomci. Najobičniji su primjerci s promjerom od po prilici 80 mm, ali su gotovo svi loše konservirani; osobito je bilo nemoguće preparirati pupak.

Ptychites flexuosus i *Pt. Studeri* dvije su veoma srodne vrste, koje je F. v. Hauer spojio u jednu. C. Diener drži naprotiv, da bolje odgovara modernom pravcu paleontologije (koji ide za što većom diobom vrsta), da obje te vrste ostanu odijeljene. Jedina razlika između *Pt. flexuosus* i *Pt. Studeri* bila bi ta, što je pupak kod prve vrste stubast, a kod druge sličan lijevku. Razlike u lobnoj crti ne dolaze u obzir, jer *Pt. Studeri* ima tri pomoćna loba izvan ruba na pupku, a *Pt. flexuosus* 3—4 takva loba. Rebra su kod *Pt. Studeri* okrenuta natrag, dok su kod *Pt. flexuosis* zavijena prema naprijed; držim, da ta razlika ima svoje osobito značenje.

Oblik kućice podudara se s vrstom *Pt. flexuosus,* tek su rebra nešto slabije vidljiva i manje zavinuta prema naprijed, a to se može svesti i na korodiranu površinu kućice. Četiri pomoćna loba leže izvan ruba na pupku.

(25 primjeraka iz svjetlo-sivoga i crvenoga vapnenca.)

PTYCHITES sp. ind.

Uza vrstu *Ptychites flexuosus* nalaze se u fauni Kunovac-vrela Ptychiti sa gustim, radijalnim i naprijed zavijenim rebrima, od kojih nekoja pokazuju dihotomno cijepanje. Lobna crta i oblik kućice ne razlikuje se inače bitno od vrste *Pt. flexuosus.* Svi su primjerci u okolišu pupka zdrobljeni. G. v. Bukowski spominje, da je na jednom Ptychitu iz južne Dalmacije opazio dihotomno cijepanje rebara. (3 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

PTYCHITES PROFUGUS Salopek sp.

(Tabla VI., sl. 3.)

1911. *Ptychites profugus;* M. Salopek: Über die Cephalopoden der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Abhandlungen der k. k. geol. R.-A., Wien; sv. XVI., str. 30., tabla I., sl. 2., a—d.

		I	II
Dimensije:	Promjer	62 mm	70 mm
	Visina posljednjega zavoja	35 mm	38 mm
	Debljina posljednjega zavoja	18·5 mm	20 mm
	Pupak	6·5 mm	8 mm.

U zelenim pješčenjacima kod Kunovac-vrela nalazimo Ptychita, koji su u glavnome slični vrsti *Pt. Studeri* Mojs., ali se od nje razlikuju eliptičnim pupkom i većim brojem pobočnih lobova. Držim, da nema nikakova razloga tumačiti eliptičan pupak pobočnom kompresijom kućice; naprotiv je taj u svezi s prirodnim razvitkom kućice, jer su primjerci posve intaktno sačuvani. Lobna crta pokazuje karakter skupine „flexuosi"; lateralna sedla i lobi su oširoki, a četvrti pobočni lob pada na stijenu pupka. Pupak je stubast.

Držim, da ti oblici pripadaju vrsti *Pt. profusus,* koju sam opisao za područje sivih vapnenaca kod sela Stojanović-Prentović u južnoj Dalmaciji. Samo su dva primjerka dobro sačuvana u obliku kamene jezgre, a razlikuju se od *Pt. profugus*-a nešto užim pupkom, natrag zavijenim rebrima i jače raščlanjenom suturnom crtom. (5 primjeraka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

PTYCHITES ACUTUS Mojs.

1882. *Ptychites acutus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 263., tabla XLIV., sl. 4.; tabla LXV., sl. 1.; tabla LXVI., sl. 4., 5. i 6.

1888. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog, l. c. str. 44.

1900. „ „ Mojs.; C. Diener: Neue Beobachtungen über Muschelkalk-Cephalopoden d. südl. Bakony, l. c., str. 34.

1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c. str. 10. i 11.

1903. „ „ Mojs.; F. Frech: Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener u. Raibler Schichten des südl. Bakony, l. c., str. 13., tabla I., sl. 2., a, b.

1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro, l. c., str. 128., tabla IX., sl. 5. i 6.

1910. „ „ Mojs. var.; O. Reis: Eine Fauna des Wettersteinkalkes, I. Geognostische Jahreshefte, München 3. sv., str. 93., tabla V., sl. 3.—13.; tabla VII., sl. 16.—27.

1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I., l. c., str. 26., tabla I., sl. 8. i 8.a.

K toj vrsti pribrajam jedan primjerak s promjerom od 90 mm, koji se u svem podudara s vrstom *Pt. acutus* Mojs., tako da je svaki dalji opis zališan.

Ptychites acutus vezan je na zonu *Ceratites trinodosus,* no mjestimice prelazi i u zonu *Protrachyceras Reitzi.*

(1 primjerak iz tamno-sivoga pločastoga vapnenca.)

PTYCHITES cfr. UHLIGI Mojs.

1882. *Ptychites Uhligi;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 257., tabla LXII., sl. 1.

1912. „ cfr. „ Mojs.; M. Salopek: O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni, l. c., str. 26.

Zavoji su tek neznatno izbočeni, kućica je spljoštena i veoma involutna. Gotovo dvije trećine posljednjega zavoja pripadaju nastanjenoj klijetki. Eksterni je dio nutarnjih zavoja zaobljen, a prema nastanjenoj klijetki sve se više suzuje, no nije srhovit. Pupak nije izbočen, a stijena je pupka gotovo okomita. Kućica je proviđena gustim radijalnim rebrima, koja se na nastanjenoj klijetki gotovo posve gube. Kako je taj oblik očuvan samo u obliku kamene jezgre, koja je osobito na nastanjenoj klijetki korodirana, to se slijed rebara ne da točno ustanoviti.

Suturna crta odlikuje se dobro razvijenim lateralnim elementima, a prvo lateralno sedlo znatno je više od izvanjega, kao što je i prvi pobočni lob veoma dubok. Pet pomoćnih lobova slijedi u nešto kosoj crti do ruba na pupku. Lobna crta nije jače razgranjena nego kod skupine „subflexuosi“, a budući da su samo dva lateralna loba razvijena, držim, da taj primjerak pripada upravo ovamo, ma da oblik kućice sjeća više na skupinu „megalodisci“.

Iz crvenoga mramora Schreyer-Alpe opisao je E. v. Mojsisovics vrstu *Ptychites Uhligi,* koja je, kako se čini, u alpinskom trijasu veoma rijetka, te je poznata jedino iz pomenutoga nalazišta i iz Gregurić-brijega u Samoborskoj gori. Razlike u lobnoj crti, u oštrini izvanjega dijela i u obliku kućice neznatne su.

Dimensije mogu se samo približno odrediti i to ovako:

Promjer	14 mm
Visina posljednjeg zavoja	80 mm
Debljina posljednjeg zavoja	35 mm
Širina pupka	9 mm.

(2 primjerka iz tamno-sivog pločastog vapnenca.)

PTYCHITES sp. ind. ex aff. EUSOMUS Beyr.

1882. *Ptychites eusomus;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 246., tabla LXIX.
1888. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 38.
1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c., str. 27.
1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I, l. c., str. 27.

Kao dokaz, da u fauni Kunovac-vrela dolaze, ma da veoma rijetko, velike vrste roda *Ptychites*, potvrđuje i odlomak nastanjene klijetke sa debljinom zavoja od 85 mm. Ostale dimensije ne mogu se ustanoviti, ali se može približno zaključiti na promjer kućice od po prilici 200 mm. Veoma je vjerojatno, da se radi o jednom zastupniku skupine „rugiferi“ iz srodstva vrste *Pt. eusomus*. Očuvan je prednji dio nastanjene klijetke zajedno s usnim rubom; površina kućice ne pokazuje skulpture. Eksterni dio zavoja veoma je širok i zaobljen.

(1 primjerak iz svjetlo-sivoga i crvenoga vapnenca.)

PTYCHITES GORJANOVIĆ-KRAMBERGERI n. sp.

(Tabla IV.; tabla V., sl. 1.a, b; tabla VI., sl. 2.)

Dimensije:			
	Promjer		235 mm
	Visina posljednjeg zavoja		125 mm
	Debljina posljednjeg zavoja	ca	70 mm
	Širina pupka		22 mm.

Taj je veliki primjerak nađen u jaruzi ispod Škordićeva brijega istočno od Kunovac-vrela. Očuvana je gotovo cijela nastanjena klijetka, a djelomice i usni rub. S veličinom kućice rastu i zavoji. Posljednji je zavoj u prvoj trećini najdeblji i izbočen; prema eksternom dijelu suzuje se u slabom konkavnom luku, dok se prema stijeni pupka spušta strmije. To se opaža samo na nastanjenoj klijetki, dok su zavoji na pretinjenom dijelu kućice lagano svedeni. Izvanji je dio kućice uzak, ali nije zaoštren. Rub je pupka zaobljen, pupak je lijevku sličan, pa evolvira na posljednjem zavoju samo u opsegu one debljine, koju ima ljuska. Zgodnom preparacijom kućice mogao sam slijediti i dva nutarnja zavoja, za koje je izvanji dijel još širok i zaobljen.

Na nastanjenoj klijetki nema nikakove skulpture, dok su pretinjeni dijelovi kućice proviđeni slabo vidljivim, širokim radijalnim rebrima, koja stoje u velikim razmacima.

Lobna crta nije bila na primjerku vidljiva, ali mi je uspjelo odstraniti posljednji zavoj, tako da sam na nutarnjem zavoju, kod visine zavoja od 65 mm, mogao promatrati suturnu crtu. Prvi i drugi lateralni lob konvergiraju, a pobočna sedla teku u napadno kosom smjeru k rubu pupka, kako inače nije običajno u roda *Ptychites;* inače ima lobna crta sasvim ptychitični karakter. Izvanje sedlo je nisko, a izvanji je lob plitak; lateralna su sedla dobro razvijena. Prvo pobočno sedlo nadvisuje znatno izvanje sedlo, a prvi je pobočni lob dubok i narezuckan, ali još ne pokazuje brahifilni stadij. Pobočna su sedla široka i razmjerno slabo narovašena, dok su lobi znatno uži. Peti pobočni lob pada na stijenu pupka, na kojoj još slijede dva neznatna loba. Sva pomoćna sedla veoma su neznatno dimeroidno razdijeljena. Držim, da toj lobnoj crti nije možda uzrok slabo očuvana, izgrižena kamena jezgra, jer se i na drugoj strani kućice, gdje je površina potpuno očuvana, vidi tu i tamo suturna crta, koja pokazuje u glavnome isti karakter.

U prvi se mah čini, kao da se ta vrsta veže na vrste, opisane od E. v. Mojsisovicsa, i to: *Pt. Suttneri, Pt. reductus, Pt. megalodiscus* iz skupine „mega-

lodisci". Od svih se tih vrsta razlikuje taj primjerak oblikom zavoja, širinom pupka, a osobito lobnom crtom, koja isključuje, da bi se ta vrsta mogla pribrojiti pomenutoj skupini. Samo su dva pobočna loba razvijena, pa prema tome pripada taj primjerak skupini „subflexuosi" ili „rugiferi". Brzi rast kućice u visinu, nedostatak jasnih rebara na posljednjem zavoju kao i velik broj lateralnih lobova govori za skupinu „subflexuosi", dok su dimeroidno raščlanjena sedla običnija u skupini „rugiferi".

U fauni Kunovac-vrela najsrodniji je oblik opisana vrsta *Pt. Uhligi,* no kod te su zavoji plosnatiji, a već u ranijem stadiju suzuje se izvanji dio zavoja. Suturna se crta također podudara, samo je položaj pomoćnih lobova kod nove vrste više kos.

Ta je vrsta za skupinu subflexuosi nešto neobična, jer sadržava karaktere skupina „subflexuosi, rugiferi i megalodisci", pa dok je skupini „megalodisci" zbog suturne crte nikako ne možemo pribrojiti, bila bi pridjelba te vrste skupini „rugiferi" ili „subflexuosi" dosta svojevoljna. Možda bi bilo najzgodnije, da se za tu vrstu kreira posebna skupina, u koju bi valjada ušle i neke vrste iz buchensteinskih naslaga Crne Gore, koje je opisao A. Martelli, kao primjerice *Pt. princeps.* Ta vrsta naliči oblikom svoje kućice veoma našem obliku, ali se od njega razlikuje jače raščlanjenom suturnom crtom, širim pupkom i dimensijama. (1 primjerak iz tamno-sivoga pločastoga vapnenca).

II. Nautiloidea.

Genus: **Pleuronautilus** Mojs.

PLEURONAUTILUS MOSIS Mojs.

(Tabla VII., sl. 2.)

1882. *Pleuronautilus Mosis;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 274., tabla LXXXV., sl. 3.

1888. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 16.

1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, l. c., str. 34.

1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I, l. c., str. 31.

1911. „ „ Mojs.; I. Turina: Novo nalazište crvenog Han-Buloškog vapnenca kod Sarajeva, l. c., str. 5.

Kod Kunovac-vrela su Nautilidi veoma rijetki. Do toga sam primjerka došao sam tako, da sam dao dinamitom razbiti nekoliko blokova sivoga i crvenoga vapnenca, u kojemu je taj *Pleuronautilus* bio uklopljen.

Ma da su dimensije nešto osobite, jer je ovaj primjerak znatno veći, ipak se oblik kućice i skulptura posve podudaraju s opisom E. Mojsisovicsa, pa nimalo ne sumnjam, da taj primjerak treba pribrojiti vrsti *Pleuronautilus Mosis;* to me pak rješava svakoga daljega opisivanja. Budući da je ta vrsta u ovoj fauni veoma rijetka, prikazao sam je već stoga, što su tako veliki primjerci jedva poznati, na gore pomenutoj slici.

Čini se, da trećina posljednjega zavoja pripada nastanjenoj klijetki. Na jednoj strani kućice očuvana je bolje skulptura, a na drugoj oblik zavoja. C. Diener drži, da je stijena pupka za tu vrstu kosa, a to se i na našem primjerku lijepo vidi; naprotiv nije prijelaz spljoštenih strana k pupku oštar i razvijen u obliku oštroga brida na pupku, kako to navodi C. Diener, već je malo zaobljen.

Dimensije kamene jezgre jesu ove:

Promjer	182 mm
Visina posljednjega zavoja	68 mm
Debljina posljednjega zavoja	69 mm
Pupak	64 mm.

(1 primjerak iz svjetlo-sivoga vapnenca kod Kunovac-vrela.)

Genus: **Mojsvároceras** Hyatt.

MOJSVÁROCERAS sp. ind. aff. BULOGENSE Hau.

1887. *Nautilus Bulogensis;* F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, l. c., str. 13., tabla II., sl. 1., a, b.

Ovamo pribrajam dva odlomka nautilida, koji se odlikuju evolutnom kućicom i glatkom površinom ljuske. Maleni odlomci ne mogu se točno odrediti, ali pokazuju sva obilježja vrste, koju je F. v. Hauer opisao pod imenom *Nautilus Bulogensis,* i kojoj se u fauni bosanskog ljušturnog vapnenca priključuje još niz vrsta. Za taj je niz Hyatt kreirao nov rod, a tome pribraja i Mojsisovics pomenutu vrstu. (1 primjerak iz svjetlo-sivoga vapnenca.)

Genus: **Orthoceras** Breynius.

ORTHOCERAS CAMPANILE Mojs. sp.

1882. *Orthoceras campanile;* E. v. Mojsisovics: Die Cephalopoden der medit. Triasprovinz, l. c., str. 291., tabla XCIII., sl. 1.—4.

1888. „ „ Mojs.; F. v. Hauer: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, str. 11.

1896. „ „ Mojs.; G. v. Arthaber: Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geol. u. Pal. Österr.-Ung. u. des Orients. Bd. X.; str. 24.

1901. „ „ Mojs.; C. Diener: Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt; l. c.; str. 36.

1904. „ „ Mojs.; A. Martelli: Cephalopodi triasici di Boljevići presso Vir nel Montenegro. Palaeontographia Italica, Vol. X.; str. 135.

1906. „ „ Mojs.; A. Martelli: Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. Palaeontographia Italica, Vol. XII; str. 153.

1911. „ „ Mojs.; C. Renz: Die mesozoischen Faunen Griechenlands I., l. c., str. 31.

Od nautilida s ispruženom kućicom nalaze se u toj kolekti dva malena odlomka. Na 20 mm debelom a 55 mm dugom primjerku ne vide se pretinci; na drugom primjerku, kod kojega najveća debljina iznosi 15 mm, vidljiv je jedan pretinac, dok je ostali 45 mm dugi dio kućice nepretinjen. Ne da se ustanoviti, da li ti nepretinjeni dijelovi kućice zaista pripadaju nastanjenoj klijetki, jer nije isključeno, da se u pješčenjaku struktura izgubila. Na manjem je primjerku položaj sifona centralan, a po tome zaključujem, da primjerak pripada rodu *Orthoceras.* Kut prirasta, prerez kućice a i duljina razmaka među pretincima potpuno se podudaraju s vrstom *O. campanile* Mojs., koja je u alpinskom srednjem trijasu veoma raširena. (2 primjerka iz pješčenjaka kod Kunovac-vrela.)

Sadržaj.

Strana

Uvod 1
Stratigrafijski odnosi 1
Opis faune 7

Lamellibranchiata.

Gonodon? sp. ind. aff. *laticostatus* Münster. 8
Pecten sp. ind. 8
Lima? sp. ind. 8

Cephalopoda.

TETRABRANCHIATA.

I. Ammonoidea.

Genus: *Ceratites* de Hann. 9
Subgenus: *Popinites* nov. subg. 9
Popinites bispinosus Hau. var. *licanus* 11
Popinites n. sp. ind. 12
Popinites bosnensis Hau. sp. 12
Ceratites sp. ind. 13
Genus: *Arcestes* Suess. 13
Subgenus: *Proarcestes* Mojs. 13
Proarcestes cfr. *quadrilabiatus* Mojs. 13
Proarcestes sp. ind. ex aff. *Boeckhi* Mojs. 14
Proarcestes sp. ind. aff. *subtridentinus* Mojs. 14
Proarcestes cfr. *pannonicus* Mojs. 15
Genus: *Pinacoceras* Mojs. 15
Pinacoceras sp. ind. ex aff. *Damesi* Mojs. 15
Genus: *Gymnites* Mojs. 16
Gymnites Palmai Mojs. var. 16
Gymnites ex aff. *Humboldti* Mojs. 16
Gymnites cfr. *Bosnensis* Hau. 17
Gymnites cfr. *incultus* Mojs. 18
Genus: *Ptychites* Mojs. 18
Ptychites flexuosus Mojs. sp. 18
Ptychites sp. ind. 19
Ptychites profugus Salopek sp. 19
Ptychites acutus Mojs. 20
Ptychites cfr. *Uhligi* Mojs. 20
Ptychites sp. ind. ex aff. *cusomus* Beyr. 21
Ptychites Gorjanović-Krambergeri n. sp. 21

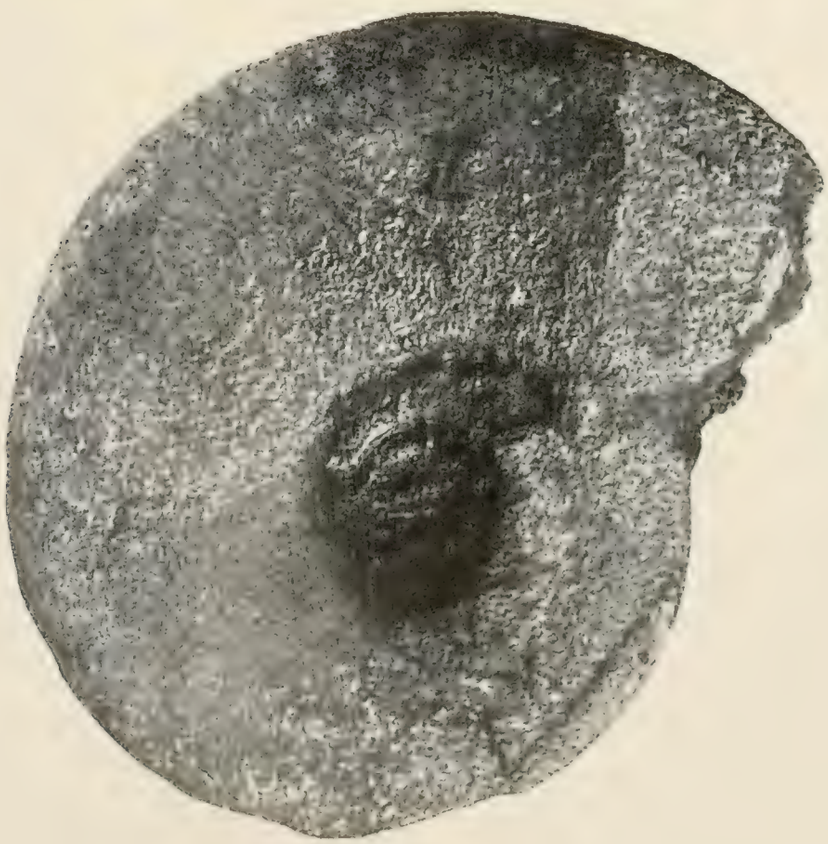
II. Nautiloidea.

Genus: *Pleuronautilus* Mojs. 22
Pleuronautilus Mosis Mojs. 22
Genus: *Mojsvároceras* Hyatt. 23
Mojsvároceras sp. ind. aff. *bulogense* Hau. 23
Genus: *Orthoceras* Breynius 23
Orthoceras campanile Mojs. sp. 23

Sl. 1. **Vrpolje s brijegom Šuplje.**

Sl. 2. **Ljubovo s planinom Tremušnjaci.**
1. diploporni vapnenci, 2. wengenske naslage, 2a. wengenske, buchensteinske i gornjo-anisičke naslage, 3. donjo-anisički vapnenci.

Sl. 1. **Kunovac-vrelo.**



Sl. 2.

1a 1b 1c 2a 2b 2c

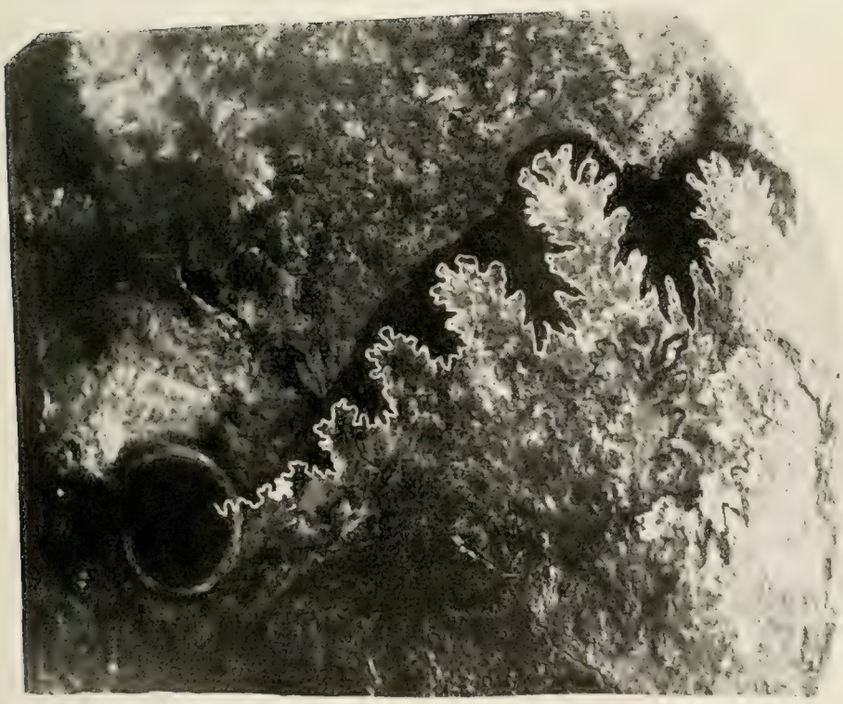
Sl. **1.** a—c. **Popinites bispinosus Hau. var. licanus.**
Sl. **2.** a—c. **Popinites bosnensis Hau. sp.**

Ptychites Gorjanović-Krambergeri n. sp.

Sl. **1.** a—b. **Ptychites Gorjanović-Krambergeri n. sp.**
Sl. 2. **Proarcestes cfr. pannonicus Mojs.**

1

2



3

Sl. 1. **Gymnites**
Sl. 2. **Ptychites Gorjanović-Krambergeri n. sp.**
Sl. 3. **Ptychites profugus Salopek sp.**

1

2

Sl. 1. **Popinites bosnensis Hau. sp.**
Sl. 2. **Pleuronautilus Mosis Mojs.**

Gornjomiocenske naslage sela Gore kraj Petrinje.

(S 1 slikom u tekstu i sa 2 table.)

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 4. jula 1914.

Napisao Fran Šuklje.

Uvod. Na želju i ponuku dvorskoga savjetnika g. dra. Gorjanović-Krambergera pošao sam godine 1912. i 1913. u jeseni (svaki put po nekoliko dana) u selo Gore, koje leži 9 km jugozapadno od Petrinje (List: Petrinja—Topusko, Hrvatska. Zona 24. Kol. XIV.). Svrha mojoj ekskurziji bila je: sabrati paleontološku građu i proučiti starost goranskih tercijarnih vapnenaca, koji se u literaturi češće spominju, no za koje je starost sve do danas ostala prijeporna.

Najznatnije zasluge za proučavanje toga kraja stekao je dr. Đuro Pilar, koji je u svojoj raspravi „Trećogorje i podloga mu u Glinskom Pokupju“ (Rad Jugoslavenske akademije, knj. XXV.) objelodanio resultate o istraživanju tercijara pokupskoga, pa se ukratko osvrnuo i na naslage goranske. I drugi autori pisali su o rečenim naslagama, kao Brusina i Czékuš, ali je podloga njihovu radu bila specijalno gore citirana radnja Pilarova; i oni su prema fauni, koja je nabrojena u radnji, pokušali odrediti starost goranskih vapnenaca. No ma da je Pilar proučio vapnence u selu Gore nepotpuno i ma da je po njemu sabrana fauna bila nedostatna, odredio je on ipak ispravno starost goranskih naslaga, uza sve to što ih je krivo shvatio pogledom na facies. Kako mi je uspjelo sabrati u kamenolomima sela Gore (kojih danas ima pet) dosta opsežnu faunu, bilo mi je time ujedno omogućeno, dosele još neriješeno pitanje goranskih vapnenaca i pogledom na starost i na kakvoću tih naslaga definitivno riješiti.

Faunu opisanu u toj radnji ne spominje još nijedan autor iz goranskih naslaga, a što je osobito zanimljivo, ima u njoj i vrstâ, koje su za literaturu uopće nove.

Zahvaljujem dv. savj. kr. sveuč. prof. dru. Gorjanović-Krambergeru, koji mi je kod izrađivanja ove radnje uvelike pomagao, pa mi svagda davao mnogo dragocjenih savjeta. Jednako neka bude izrečena hvala i kr. sveuč. prof. dru. Langhofferu, koji mi je osobito glede recentne faune davao najpripravnije savjete. Profesor S. Pavlović u Biogradu susretljivo me pomagao literaturom, koje nijesam imao, a profesor J. Poljak izradio mi je fotografije, priložene na tablama ovoj radnji. I njima zahvaljujem na ovome mjestu srdačno.

Ostalu potrebnu literaturu našao sam u svim trima odjelima narodnoga prirodoslovnoga muzeja, a potrebnu faunu za komparacije u zoološkom i geološko-paleontološkom odjelu našega muzeja.

Radnju sam razdijelio u stratigrafijski i paleontološki odio te zaključak; radnji su priložene i dvije **table** sa slikama. Slike su prirodne veličine, osim onih, kod kojih je povećanje naročito napomenuto, pa nijesu retuširane.

Stratigrafija.

U ovome sam se dijelu rasprave osvrnuo samo na onaj dio terena i stratigrafijske njegove odnose, koji je u neposrednoj vezi s naslagama vapnenaca, o kojima je u ovoj raspravi riječ. To je onaj predjel, koji okružuje u najbližoj blizini selo Gore. Na jugu od Gora ograničen je on linijom Šibić-Strašnik, na zapadu dolinom potoka Šanje do sela Gore, a odavle dolinom potoka Gline do sela Slana, na sjeveru linijom Slana-Donja Mokrica, a na istoku potokom Utinja do Župićeva mlina. U tom malenom terenu zastupane su od starijega tercijara (paleogena) naslage eocena, a od mlađeg (neogena) naslage miocena i pliocena. Miocen je zastupan mediteranom i sarmatskim naslagama, a pliocen naslagama kongerijskim. Za nas su najvažnije i najzanimljivije naslage sarmatske, koje su svojom osobitom faunom, napose u vapnencima sela Gore, pobudile pozornost dra. Pilara, a sada su u ovoj radnji predmetom posebnoga raspravljanja.

Paleogen.

Te naslage u okolišu sela Gore zapremaju Župićevo brdo i sežu do doline potoka Utinje. Na sjeveru sela Gore dopiru paleogenske naslage do mjesta Grad, a protežu se i dalje čitavom dolinom potoka Šanje. Idući od Petrinje prema Gorama nailazimo kod Župićeva mlina odmah desno uza cestu paleogenske naslage, koje se javljaju u obliku krupnih konglomerata. Uz najpomniju potragu nije mi uspjelo u njima naći nikakovih okamenina. U dolini potoka Šanje dolaze paleogenske naslage u obliku tinjastog pješčenjaka. Pješčenjaci se tu izmjenjuju s tamno-sivim škriljevima. Dr. Pilar spominje, da je u tim škriljevima našao ostatke bilina. Na nekojim se mjestima mogu među slojevima škriljevaca naći i tanki slojevi ugljevite tvari.

Na južnom obronku Župićeva brda, koje dosiže visinu od 263 m, na sjeveroistoku od sela Gore, naišao sam na crno-sive vapnence, koje spominje i Pilar u svojoj raspravi „Trećogorje“, pa im pripisuje starost eocensku. Dok je starost konglomerata kod Župićeva mlina, koji se brazde smjerom SZ—JZ, a i vapnenaca ispod Župićeva brda, bila označena kao eocenska, označio je Stur pješčenjake i škriljevce doline Šanjske kao „Sotzka-slojeve“, i pripisao im tako starost oligocensku.

No tome se mišljenju već god. 1878. opro Pilar, ustvrdivši, da su već prije spominjani vapnenci podno Župićeva brda kao i ovi od Stura označeni pješčenjaci u istini karbonske starosti, pa ih je uvrstio u „Culm“. Pilar drži, da je u vapnencima ispod Župićeva brda našao prerezâ *Fusulina Tietzei* Stach., i to mu je dostajalo, da svoje prijašnje mišljenje o eocenskoj starosti pomenutih naslaga promijeni. On misli, da pješčenjaci Šanjske doline i vapnenci Župićeva brda čine ispod tercijara produljenu zonu karbonskih tvorevina u okolini karlovačkoj, pa da na Župićevu brdu izlaze na površinu. Međutim nije Pilar tu svoju tvrdnju dokazao nikakvim daljim dokazima; i prerez njegovih Fusulina veoma je problematičan. U ostalom Pilar ni sâm nije bio siguran, da su rečene naslage zaista karbonske starosti, kad na koncu svoje rasprave (O rasprostranjenju ugljevne tvorbe u glinskom Pokupju, str. 4.) izriče mišljenje, da se starost rečenih naslaga proglasi prijepornom, pa da se naslage imaju ponovno istražiti. Vapnence, koje sam motrio na južnom obronku Župićeva brda, našao sam i na sjeverozapadu od Šestanja kod Gora, no ni u njima kao ni u vapnencima ispod Župićeva vrha nijesam našao nikakovih okamina. Konglomerati pak kod Župićeva mlina ostali su priznati i dalje kao eocenske naslage.

Kako u ovoj radnji nije moja zadaća, prikloniti pažnju proučavanju tih prijepornih naslaga, to se potanjim istraživanjem nijesam ni bavio. Spomenuo bih tek, da držim, kako mišljenje Pilarovo o karbonskoj starosti tih naslaga nikako ne odgovara činjenicama, budući da i Tietze spominje, da je u rečenim naslagama Župićeva brda našao numulita, pa da ih svakako imamo pribrojiti eocenu.

Kako se iz svega razabira, starost je starotercijarnih naslaga okoliša goranskoga prijeporna. To je i razlog, što se nijesam priklonio ni mišljenju Pilarovu, ni mišljenju Sturovu, već što sam sve ove tvorevine, koje se ovdje javljaju u obliku krupnih konglomerata, vapnenaca, pješčenjaka i škriljeva, označio lih kao paleogenske, ne upuštajući se zasada u potanju njihovu klasifikaciju. Priključujem se pak želji Pilarovoj, da se pogledom na starost tih prijepornih tvorevina poduzme što prije posebno proučavanje.

Neogen.

Neogen je u našem predjelu zastupan miocenom i pliocenom. Miocen se javlja kao mediteran i u sarmatskim naslagama, dok je pliocen zastupan kongerijskim taložinama.

I. MIOCEN.

1. Mediteran.

Mediteran čini ovdje usku zonu i zaprema čitavo predbrežje podno Župićeva brda. Suvisla njegova zona prekinuta je nedaleko mjesta Grad na sjeveru Gorâ eocenskim pješčenjacima. Od Šestanja na sjever čini mediteran još užu zonu, koja se uza kotu 122 i 220 prema „Ponikvarskom Gaju“ suzuje i gubi. U „Ponikvarskom Gaju“ leže sarmatske naslage neposredno na eocenskim pješčenjacima.

Mediteran je zastupan u čitavom okolišu sela Gore litotamnijskim vapnencem, kojega susrećemo na cesti od Petrinje prema Gorama kod Jelačićeva spomenika desno uz cestu. Dalje je litotamnijski vapnenac prekriven laporima, u kojima sam našao sitnih Cardiacea i Congeria, pa koji su istovetni s laporima kod Strašnika i s laporima u kamenolomu Turkalj, nedaleko groblja u selu Gore; te sam prema njihovoj fauni pribrojio pliocenu.

U litavcu kod Jelačićeva spomenika pa na sjeveru od Šestanja motrio sam ove okamine:

Ostrea crassissima, Lam.
Pecten cristatus, Bronn.
Isocardia cor, Linn.
Calyptraea Chinensis, Linn.
Turritella turris, Bast.
Venus sp.
Arca sp.
Cassis sp.
Pleurotoma sp.

Ima u tim naslagama još i mnoštvo ostataka Echinida i Anthozoa, no nije mi uspjelo, da ih odredim, jer su loše sačuvani. Nekoje od tih okamina spominje i Pilar za ove naslage, a našao sam ih i u zbirci geološko-paleontološkoga odsjeka narodnoga zemaljskoga muzeja.

2. Sarmatske naslage.

Sarmatske se naslage okolice goranske javljaju kao pješčenjaci, lapori i vapnenci. Pješčenjake nalazimo na sjeveru Gorâ u kamenolomu Mlađenović; puni su ostataka Cerithium-a, ali je fauna tako loše sačuvana, da je nijesam mogao odrediti. U vinogradima prema Šestanju leže na tim pješčenjacima lapori, u kojima nijesam našao ostataka nikakovih petrefakta. Pješčenjaci i lapori brazde se u smjeru NNW—SSO i padaju pod kutom od jedva 10°.

Čitavu visočinu na sjeverozapadu od Gora zapremaju vapnenci s velikim mnoštvom Cerithium-a i *Tapes gregaria* Partsch. Od Cerithiuma uspjelo mi je odrediti samo *Cerithium rubiginosum* Eichw. Te sam tipične ceritijske vapnence opažao duž cijele „Glinske poljane“ sve do sela Slana.

Lijepu i zanimljivu sarmatsku faunu našao sam osobito u kamenolomima sela Gore i to u kamenolomu Dvornikovića i Latina, zatim u kamenolomu sela Žunci pa onda u Šestanju. Šestanjski kamenolom poznavao je i Pilar, koji je u njemu sabrao lijepu zbirku sarmatskih fosila. Danas je taj kamenolom zapušten.

Goranski vapnenci.

Ti vapnenci čine zajedno sa svojom faunom mekušaca glavni dio ove radnje. Iz onoga usko ograničenoga terena, kojemu sam priklonio svoju pažnju, nijesam htjeo izlučiti samo te vapnence, jer mi se činilo podesnijim, predočiti te taložine zajedno s ostalim bilo istodobnim bilo mlađim naslagama toga kraja u skupnoj slici.

Na tipično sarmatskom ceritijskom vapnencu u selu Gore leži kompleks žućkastih i sivih jedrih vapnenaca, koji se brazde pravcem NW—SO, a padaju na SW pod kutom od 20°. Rod Cerithium biva u tim vapnencima rijedak, rodovi pak Ervilia, Mactra i oblik Trochus podolicus iščezavaju, pa ih zamjenjuje nova fauna, koja je Pilara baš navela na misao, da te vapnence isporedi s vapnencima Oeningena.

Međutim je Pilarova fauna veoma nepotpuna, dok je naprotiv meni uspjelo sabrati prekrasnu zbirku fosilâ, koji jasno dokazuju starost goranskih vapnenaca. Treba da spomenem još i to, da sam na te vapnence naišao samo u selu Gore, pa da ih u ostalom terenu oko Gora nijesam našao.

Istim tim vapnencima pripisao je Czékuš starost pliocensku, no fauna, koju sam sabrao, ne potvrđuje to mišljenje Czékuševo.

Za proučavanje tih vapnenaca najpodesniji je kamenolom Latinov, a zanimljivi su i kamenolomi: Dvornikovića, Fabića i Telar. Fauna u vapnencima tih kamenoloma ima doduše jedno općeno obilježje, no u pojedinim zonama ili etažama slojnoga kompleksa Latinova kamenoloma ima još i posebnih tipova, koji nam u tome kamenolomu dopuštaju lučenje četiriju među sobom ponešto različnih zona. U shemi, koja je ovdje dodana, razvrstane su te zone, kako ih motrimo u Latinovu kamenolomu:

Sarmatski vapnenci. Sa Cardium obsoletum, Tapes gregaria, Mytilus minimus i Cerithium rubiginosum.

d. Vapnenci s brojnim Tapes gregaria i Mytilus minimus, a reduciranim brojem Cardium obsoletum i Cerithium rubiginosum . . . . . 3 m.

c. Žuti vapnenci s Bulla sp. Rissoa sp. Bythinia sp. Cyclostoma sp. Melanopsis impressa. Iščezavaju: Campylaea i Zonites . . . . . 4 m.

b. Žućkasti jedri vapnenci; zona sa Trochus papilla var. maior n. sp., glavno ležište Campylaea i Zonites, zatim: Planorbis cf. cornu, Melania Pilari . . . . 4 m.

a. Vapnenci s uloškima gline; zona s čistom sarmatskom faunom: Mactra podolica, Ervilia podolica, Trochus podolicus uz one provodne tipove . . . . . 7 m.

Odmah kod dna (zona **a**), i to u širini od 7 metara, nailazimo na tipičan sarmatski vapnenac s velikim mnoštvom *Tapes gregaria* Partsch., *Mytilus minimus* Poli, *Mactra podolica* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Trochus podolicus* Dub. i *Cerithium rubiginosum* Eich. Tapes, Cardium, Mytilus i Cerithium zastupani su velikim mnoštvom oblika.

Na tim vapnencima s tipičnom sarmatskom faunom leže 4 m debeli žućkasti jedri vapnenci (zona **b**), u kojima potpuno iščezavaju rodovi: Mactra, Ervilia i Trochus podolicus. Cerithium i Cardium zastupani su manjim brojem oblika, dok su Tapes i Mytilus zastupani jednakim brojem, kao i u prvoj zoni. Od novih vrsta javljaju se tu *Trochus papilla* var. *maior* n. sp., zatim suhozemni tipovi: *Campylaea Gjalskii* Brus., *Campylaea Pilari* Brus., *Zonites Gorjanovići* n. sp., *Zonites gorensis* n. sp., *Zonites* sp.?, a od slatkovodnih tipova: *Melania Pilari* Neum., *Planorbis* cf. *cornu* Brogn. i *Planorbis* sp.?

U višoj opet 4 m debeloj zoni (**c**) ostaju u jednakoj množini kao i u prea dašnjim zonama zastupani brahični tipovi Tapes, Mytilus, Cardium i Cerithium,

dolaze još kao novi rodovi: *Bulla* sp.?, *Rissoa* sp.?, *Bythinia* sp.?, *Melanopsis impressa* Krauss, pa suhozemni oblik *Cyclostoma* sp.? U manjoj mjeri našao sam i ostataka slatkovodnih *Planorbis* sp.? Posve iščezava Trochus papilla var. maior, a samo sporadički javljaju se tipovi: Campylaea i Zonites.

U najgornjoj 3 m debeloj naslazi vapnenaca (zona **d**) iščezli su svi dosada pomenuti slatkovodni i kopneni oblici, a od brahičnih su preostali u jednakoj mjeri, kao i u najdonjoj faunističkoj zoni: *Mytilus* i *Tapes*, dok se *Cardium obsoletum* Eichw. i *Cerithium* javljaju mnogo manjim brojem oblika. Činjenica, da *Tapes gregaria* Partsch dolazi u našim vapnencima u jednakom i velikom broju po svim inače faunistički među sobom dosta različnim zonama, daje nam pravo, da goranske vapnence pribrojimo naslagama gornjega miocena, dotično odjelu sarmatskom.

Glede ostalih kamenoloma, napose glede kamenoloma Dvornikovića, Fabića i Telara, ako ih sravnjujemo s upravo opisanim Latinovim kamenolomom, opažamo ove suglasnosti: fauna Dvornikovićeva kamenoloma odgovara fauni donje (**a**) etaže Latinova kamenoloma, fauna Fabićeva kamenoloma fauni zone **b** i **c**, dok fauna Telarova kamenoloma odgovara gornjoj (**d**) zoni Latinova kamenoloma.

Cjelokupna je pak fauna, koju sam našao u sarmatskim naslagama okoliša goranskog, i to u kamenolomima sela Gore, u Šestanju i Žuncima, ova:

Mytilus minimus Poli.
Cardium obsoletum Eichw.
„ *plicatum* Eichw.
„ *squammulosum* Pil.
Tapes gregaria Partsch.
Ervilia podolica Eichw.
Mactra podolica Eichw.
Trochus podolicus Dub.
Trochus papilla var. *maior* n. sp.
Cyclostoma sp.?
Bythinia sp.?
Rissoa sp.?
Melania Pilari Neum.
Melanopsis impressa Krauss.
Cerithium rubiginosum Eichw.
„ *disjunctum* Sow.
„ *plicatum* Brug.
„ *pictum* Bast.
Bulla sp.?
Planorbis cf. *cornu* Brogn.
Planorbis sp.?
Campylaea Gjalskii Brus.
„ *Pilari* Brus.
Zonites Gorjanovići n. sp.
„ *gorensis* n. sp.
„ sp.?
Nassa duplicata Sow.

Ta nam fauna jasno dokazuje, da one po Pilaru kao „slatkovodne vapnence“ označene goranske taložine imamo pribrojiti sarmatskim naslagama, jer u toj fauni zaista prevlađuju poznati i značajni tipovi te faune.

Osvrnemo li se izbliže na opisani te zonalno razvrstani kamenolom Latinov, opažamo veoma zanimljivu pojavu. U gredi donje tipično sarmatske zone **a** leži zona **b**, koja je osobito karakterizirana nastupom slatkovodnih tipova, kao što su *Planorbis*, pa onda osobito brojnom pojavom kopnenih puževa rodova: *Campylaea* i *Zonites*. Nema sumnje, da su za vrijeme taloženja te etaže pritjecale slatke vode u taj inače brakični pladanj, pa ga privremeno u tolikoj mjeri učinile slatkim, da su uz ono nekoliko sarmatskih tipova mogli uspijevati i posve slatkovodni oblici. Taj utjecaj slatkih voda jasno se opaža još i u etaži **c**, dok su u

gornjem odjelu toga slojnoga kompleksa (u etaži d) ne samo iščezli privremeni slatkovodni i kopneni tipovi, već je i ostala sarmatska fauna veoma osiromašila.

Na osnovu iznesenih činjenica glede faune goranskih vapnenaca ispravlja se samo sobom Czékuševo mišljenje glede starosti tih vapnenaca, izneseno u raspravi „Prilog poznavanju tercijarne formacije u Hrvatskoj“ na str. 22., gdje se oni označuju pontičkim vapnencima. Czékuš se dašto kod te kronološke oznake osvrnuo na onu od Pilara sabranu faunu, dok mu teren i stratigrafijski slijed tih vapnenaca nije bio poznat.

Pilar označuje goranske naslage pravo gornjomiocenskima, ali ih je držao slatkovodnima („Trećogorje“, str. 121.), i prispodobio s naslagama od Oeningena. Koliko je ta uporedba Pilarova ispravna, pokazat ćemo u zaključku ove radnje. Još bih samo htio, da se osvrnem na Pilarovu poredbu naših naslaga s naslagama Dugoga sela kod Male Trepče (okoliš Pisarovine). Pilar pripisuje dugoselskim naslagama gornjomiocensku starost. Kasnije se zainteresirao i Brusina za faunu Dugoga sela („Građa“, str. XV.); njemu je uspjelo iz toga nalazišta sabrati više takovih vrsta, koje Pilar ne spominje. Usporedimo li goransku faunu s onom iz Dugoga sela, opažamo jasno, da obje nemaju osim Melania Pilari Neum. nijednoga zajedničkog oblika (gledaj pregled koji slijedi).

U pregledu, koji ovdje dodajem, prikazana je cjelokupna fauna sarmatskih fosila iz okoline Gora, pa slatkovodna fauna iz Dugoga sela. III znači velik broj, II rijedak broj, I veoma rijedak broj primjeraka.

	Gore	Žunci	Šestanj	Dugo selo
Mytilus minimus, Poli	III	—	III	—
Cardium obsoletum, Eichw.	II	III	III	—
„ plicatum, Eichw.	—	—	II	—
„ squammulosum, Pil.	—	—	I	—
Tapes gregaria, Partsch.	III	II	II	—
Ervilia podolica, Eichw.	II	I	—	—
Mactra podolica, Eichw.	I	I	—	—
Trochus podolicus, Dub.	I	I	III	—
„ papilla var. maior	II	—	—	—
Cyclostoma sp.?	I	—	—	—
Bythinia sp.?	I	—	—	—
Rissoa sp.?	II	—	—	—
Melania Pilari, Neum.	I	—	—	I
Melanopsis impressa, Krauss	I	—	—	—
Cerithium disjunctum, Sow.	—	—	III	—
„ plicatum, Brug.	—	—	I	—
„ pictum, Bast.	—	—	II	—
„ rubiginosum, Eichw.	III	II	—	—
Bulla sp.?	I	—	—	—
Planorbis cf. cornu, Brogn.	I	—	—	—
Planorbis sp.	I	—	—	—
Campylaea Gjalskii, Brus.	II	—	—	—
„ Pilari, Brus.	II	—	—	—
Zonites Gorjanovići n. sp.	I	—	—	—
„ gorensis n. sp.	I	—	—	—
„ sp.?	I	—	—	—
Nassa duplicata, Sow.	—	—	III	—
Melanopsis praerosa, Linn.	—	—	—	III
Melania verbasensis, Neum.	—	—	—	II
Orygoceras leptonema, Brus.	—	—	—	I
„ euglyphus, Brus.	—	—	—	I
Valvata abdita, Brus.	—	—	—	I
Congeria Zoići, Brus.	—	—	—	I
„ Fuchsi, Brus.	—	—	—	I
„ scaphula, Brus.	—	—	—	I
Neritodonta venusta, Brus.	—	—	—	III

Dok u fauni goranskoj prevlađuju oblici brakični dotično sarmatski, dotle je fauna Dugoga sela pretežno slatkovodna, ma da joj nijesam još zasada kadar odrediti točan stratigrafijski položaj.

II. PLIOCEN.

Pliocenske taložine javljaju se u okolini goranskoj desno uz cestu iz Gora u Petrinju, a nedaleko groblja. Tu je pliocen zastupan pješčenjacima, na kojima leži tanki sloj lapora. Veoma je podesan za studij tih naslaga kamenolom Turkalj, koji se nalazi u polju desno uza cestu. Na 4 m debelim naslagama tvrdoga pješčenjaka, u kojemu dominiraju rodovi Cardium i Congeria, slijedi 20 cm debeo sloj lapora s mnoštvom veoma sitnih Congeria i Melanopsida. Pješčenjaci i lapori brazde se smjerom N—S i padaju pod kutom od 30° prema selu Gore. Naslage se pješčenjaka gube, a dalje prema Strašniku dominiraju lapori, koji prelaze i na lijevu stranu ceste iz Gora prema Petrinji. Kod Jelačićeva spomenika leže ti lapori direktno na litotamnijskom vapnencu. I Pilar spominje u svojem „Trećogorju“ pliocenske lapore zapadno od Strašnika, no napominje, da u njima nije mogao naći nikakovih fosila. Pilar ipak opravdano svrstava te lapore u pliocen, označujući ih kongerijskim laporima.

U tim laporima, i to na početku puta što vodi iz Gora u Strašnik, uspjelo mi je naći veoma sitnih Cardiacea i Congeria, a u laporima kod Jelačićeva spomenika dvije kongerije. Najobilnije je zastupana u mojoj zbirci fauna iz pješčenjaka i lapora Turkaljeva kamenoloma; to nalazište ne spominje ni Pilar, ni ikoji drugi autor za taj predjel. Ma da je ta fauna loše sačuvana, ipak je jednaka fauni Strašnika.

Pliocenske taložine prostiru se i dalje na jug sela Gore prema Luščanom, kako to u svojoj raspravi spominje Pilar, no ja ih nijesam dalje pratio. Fauna, koju sam sabrao i odredio iz pomenutih pontičkih naslaga Turkaljeva kamenoloma, jest ova:

Congeria balatonica juv. Partsch.
„ cf. *triangularis* Partsch.
„ *Zoisi* juv. Brus.
„ *Brandenburgi* Brus.
Melanopsis Bouei Fer.
„ *eulimopsis* Brus.
„ *Fuchsi* Brus.
„ *oxyacantha* Brus.
„ *Martiniana* Fer.
Congeria sp.?
Cardium sp.?
Limnocardium sp.?

Premda veći dio faune iz Turkaljeva kamenoloma nijesam mogao odrediti poradi toga, što je nedostatno konservirana, ipak se iz popisa fosilâ razabira, da ove naslage moramo pribrojiti kongerijskim naslagama, kako je već i Pilar učinio. Za njihovu kongerijsku starost govore neki oblici, koji su istovetni s fosilima istih naslaga iz bečke kotline, a ostali se fosili podudaraju s pojedinim oblicima iz istih naslaga kod Tihany-a u Ugarskoj. Međutim, kad se sabere podpunija građa iz tih naslaga, odredit ćemo točno i horizont, kojemu pripada ta fauna.

Paleontologija.

U ovom dijelu rasprave opisujem okamine, koje sam sabrao u gornjomiocenskim naslagama okoliša sela Gore. Među njima ima tipova, koji za goranske naslage nijesu poznati, a našao sam i takovih, koji su za literaturu uopće novi.

Lamellibranchiata.

Genus: **Mytilus** Lam.

Mytilus minimus Poli. Tabla II., sl. 6.a, b, c.

Philippi: Enumeratio molluscorum Siciliae, I., 73.

Već je Pilar („Trećogorje“) dobro primijetio, da se ta vrsta približava vrsti Modiola volhynica Eichw., no ponovnom uporedbom došao sam do zaključka, da je naša vrsta bezuvjetno pravi Mytilus i to s obzirom na veličinu kao i na okolnost, da nijedan primjerak ne pokazuje na gornjem dijelu zupce, koji su za pomenutu Modiolu karakteristični. Nužno je primijetiti, da pojedini primjerci uvelike variiraju i s obzirom na duljinu kao i na širinu. Veličine za duljinu kreću se u razmaku od 8 mm do 26 mm, a za širinu od 5 mm do 11 mm. Debljina obadviju školjka zajedno variira između 6 mm i 12 mm. Na tabli II. prikazan recentni primjerak uzeo sam za uporedbu iz zoologičkoga odjela narodnoga zemaljskoga muzeja, gdje se nalazi pod oznakom Mytilus minimus Pol. iz Zadra. Dimensije recentnih primjeraka kreću se u ovim granicama: po prilici 20 mm u duljinu, 10 mm u širinu, a debljina obadviju školjka iznosi poprečno 10 mm. Iz ovih se izmjera jasno razabira, kako se veličine pomenutih Mytilus-a uvelike razlikuju od veličina vrste Modiola volhynica.

Mytilus minimus Pol. našao sam u ceritijskom vapnencu sela Gore, gdje dolazi u ogromnoj množini primjeraka po svim zonama kamenoloma Latina. Pilar ga spominje i među lužnovodnim mekušcima za naslage u Šestanju. Iz toga nalazišta ima i naš geološko-paleontološki muzej velik broj primjeraka.

Genus: **Cardium** Linn.

Cardium obsoletum Eichw.

Eichwald; Lethaea Rossica. Vol. III; str. 97., t. 4., sl. 19.

Hörnes: Die fossilen Mollusken d. Tertiärbeckens von Wien 1856. Bd. II; str. 205., t. XXX., sl. 3.

Pilar: Trećogorje, str. 46.

Ta vrsta dolazi u svim sarmatskim naslagama okoliša Gore, a prati sve četiri zone kamenoloma Latina. Pilar je spominje za kamenolom Šestanj, a ja sam je našao i u kamenolomu Žunci. I za goranske vapnence spominje Pilar jedan Cardium, ali mu ne određuje species. U Pilarovoj zbirci iz Glinskoga Pokupja u geološko-paleontološkom muzeju nijesam mogao taj Cardium naći.

Nalazišta: Šestanj, Gore, Žunci; oko 25 primjeraka.

Genus: **Tapes** Meg.

Tapes gregaria Partsch.

Hörnes: Die foss. Moll. d. Tert. v. Wien, 1856. Bd. II; str. 115., t. XI., sl. 2.

Tu vrstu nalazimo u svim faunističkim zonama kamenoloma Latina u Gorama, i to u ogromnoj množini; ona čini sa Mytilus minimus Poli, rekao bih, glavni fosil goranskih vapnenaca. Vrsta je veoma promjenljiva.

Najveći egsemplar, što sam ga našao, ima duljinu 33 mm i širinu 28 mm. Najobičniji su primjerci 22 mm dugi i 25 mm široki, dok debljina obadviju školjka kod najvećega broja primjeraka iznosi 11 mm. Jedan primjerak pokazuje veoma malene dimensije (duljina 12 mm, širina 8 mm, debljina školjke 5 mm). Veći dio primjeraka, koji potječu iz vapnenaca u Gorama, čine kamene jezgre, koje mi je uspjelo odrediti tek nakon toga, što sam sačuvanim školjkama načinio sadrene odljevke, pa ih onda uspoređivao s označenim kamenim jezgrama. Lijepo

sačuvani primjerci potječu osobito iz najdonje zone kamenoloma Latinova, pa onda iz Žunca. Pilar spominje tu vrstu samo za Šestanj, odakle sam je i ja donio.

Nalazišta: Gore, Šestanj, Žunci.

Genus: **Ervilia** Turt.

Ervilia podolica Eichw.

Hörnes: Die foss. Mol. d. T. v. W., 1856., Bd. II; str. 73. t. III., sl. 12.

Našao sam više primjeraka te vrste. Dolazi u najdonjoj tipično ceritijskoj zoni u kamenolomu Latina i Dvornikovića u Gorama. U daljoj višoj zoni iščezava, dok je u dvije najgornje zone kao i u kamenolomima Fabić i Telar nijesam zamijetio. Pojedinačne primjerke našao sam i u kamenolomu Žunci. Pilar je ne spominje ni za Gore ni za Šestanj. U potonjem kamenolomu nijesam je ni ja našao.

Nalazišta: Gore, Žunci.

Genus: **Mactra** Linn.

Mactra podolica Eichw.

Eichwald: Lethaea Rossica, str. 128., t. 6., sl. 19.
Hörnes: Die foss. Moll. d. T. v. Wien, 1856., Bd. II; str. 62. t. VIII., sl. 1.

Od te vrste našao sam više primjeraka, većinom kamenih jezgra iz prve zone Latinova i Dvornikovićeva kamenoloma u Gorama. U gornjim zonama nema te vrste. Lijepo sačuvanih primjeraka našao sam u kamenolomu Žunci.

Veličine odgovaraju primjercima Eichwalda i Hörnesa. Kreću se obično u granicama od 35 mm do 48 mm u duljinu, a od 35 mm do 38 mm u širinu; obje školjke imaju debljinu 27 mm. Pilar je ne spominje ni za Gore ni za Šestanj.

Nalazišta: Gore, Žunci; oko 10 primjeraka.

Gastropoda.

Genus: **Trochus** Linn.

Trochus podolicus Dub.

Dubois de Montpéreux: Coch. foss. du Plat. Volh. Pod.; str. 42., t. 3. sl. 1.—3.
Eichwald: Lethaea Rossica; str. 219., t. 9., sl. 7.
Hörnes: Die foss. Mollus. d. T. v. Wien, 1856, Bd. I; str. 447., t. 45., sl. 2.
Pilar: Trećogorje i t. d.; str. 59., t. 2., sl. 14.—17.

U vapnencima sela Gore našao sam nekoliko veoma loše sačuvanih primjeraka, no kako Trochus vanredno variira, odgovarat će nađeni primjerci po svoj prilici gornjem species-u. I iz sarmatskih naslaga kamenoloma Žunci imam po više egsemplara, od kojih je jedan osobito dobro sačuvan. U mojem mnijenju, da ti primjerci zaista odgovaraju species-u Trochus podolicus Dub., učvršćuje me i činjenica, što i Pilar spominje, da dolaze u kamenolomu Šestanj u ogromnoj množini; o tome sam imao priliku i sâm se uvjeriti, premda mi nije uspjelo sabrati nikakve kolekcije, budući da je taj kamenolom zapušten. U pokupskoj zbirci geološko-paleontološkog narodnoga muzeja nalazi se međutim lijepo sačuvana kolekcija, sabrana po Pilaru baš iz Šestanja. Pojedini oblici variiraju uvelike među sobom, kako je već i Pilar naglasio.

Nalazišta: Gore, Žunci, Šestanj.

Trochus papilla Eichw. var. *maior*. Tabla II., sl. 7.a, b, c.

Eichwald: Lethaea Rossica III; str. 232., t. 9., sl. 22.

Hörnes: Die foss. Moll. d. T. v. Wien, 1856., B. I; sl. 457., t. 45., sl. 13

Testa depresso-conica, acuto vertice. Anfractus sex, minime convexi, acute carinati, longitudinalibus costulis ornati, ultimus media parte aliquid canaliter cavatus, longitudinalibus ac transversalibus costulis ornatus, 48/100 totius altitudinis aequat. Apertura obliqua, trapezoida. Umbilicus pervio perforatus et profundus.

Kućica ima oblik stošca (konusa), tanka je, a sastavljena je od 6 zavoja, koji su neznatno svedeni. Zadnja su tri zavoja položita, dok se prva tri zajedno s embrionalnim zavojem dižu gotovo okomito i svršavaju veoma oštro. Zadnji zavoj pokazuje svojom sredinom jasno žljebastu udubinu, koja se već kod drugoga zavoja gubi. Čitava je kućica ukrašena jasnim sad jačim sad laganijim uzdužnim prugama. Na zadnjem zavoju opažamo osim uzdužnih još i kose poprečne pruge, koje se prema višim zavojima gube. Osnovka je veoma svedena; da li i ona pokazuje uzdužne pruge, kao kod tipičnog Trochus papilla Eichw., nijesam mogao konstatirati. Otvor je trapezoidičan i koso postavljen. Vanjski je usni rub oštar. Pupak je otvoren i dubok.

Trochus papilla Eichw., poznat je i iz bečke tercijarne kotline i to iz sarmatskih naslaga. Naši se egsemplari podudaraju gotovo posve s oblikom iz bečke kotline, tek me je veličina kao i broj zavoja prisilio, da ih uzmem kao novu varijantu, označivši je sa „var. maior“, budući da je gotovo još jedamput tako velika kao bečki primjerci.

Visina zadnjega zavoja prema visini čitave kućice stoji kod našega primjerka u omjeru 48 : 100, dok taj omjer kod bečkih egsemplara iznosi 55 : 100.

Visina našega primjerka iznosi 31 mm, bečkoga 13 mm.
Širina „ „ „ 23 mm, „ 15 mm.

Javlja se u ne odveć velikoj množini u drugoj zoni vapnenaca Latinova kamenoloma u Gorama zajedno s ostalom tamo pomenutom faunom. Lijepih primjeraka našao sam u istim vapnencima kamenoloma Fabić. U višim zonama kamenoloma Latina nijesam ga našao.

Već je Hörnes spomenuo, da je ta vrsta rijetka. U mojoj zbirci ima osam primjeraka, a svi potječu iz goranskih vapnenaca.

Nalazište: Gore.

Genus: **Cyclostoma** Lam.

Više loše sačuvanih egsemplara iz vapnenaca u selu Gore, i to iz druge i treće zone kamenoloma Latina. Species nijesam mogao odrediti. Kućice imaju pet zavoja, koji su ukrašeni uzdužnim prugama, kako sam mogao konstatirati na otiscima. Ušće je okruglo. Visina kućice iznosi 10 mm. Pilar tu vrstu ne spominje za „Gore“. ni uopće za Glinsko Pokupje; javlja se ne baš u velikom broju.

Nalazište: Gore.

Genus: **Bythinia** Leach.

Pilar spominje taj oblik za naslage vapnenaca u Gorama, no ne određuje species. Ja ga nijesam u ovim vapnencima našao. Imam doduše jedan loše sačuvan fosil iz vapnenaca sela Gore, koji naliči veoma na gornji genus, no poradi pomanjkanja najznatnijih karakteristika nijesam ga odredio.

Genus: **Rissoa** Frém.

To je veoma sitan i tanahan pužić, kojemu je kućica urešena s jedva vidljivim rebrima. Budući da ga nijesam mogao dovoljno očistiti (da ga potpuno ne

oštetim), nije mi uspjelo odrediti species. Našao sam ga u trećoj zoni Latinova kamenoloma u Gorama zajedno s Bulla sp. i s prije pomenutom Bythinia? Veoma rijedak oblik.

Genus: **Melania** Lam.

Melania Pilari Neum.

Pilar: Trećogorje, str. 56. t. 1., sl. 9.—11.
Neumayer: Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Hercegovina (Jahrbuch d. k. k. Geol. R.-A., Bd. XXX.; str. 481.).

U zbirci geološko-paleontološkoga narodnoga muzeja našao sam gornji oblik pod oznakom Melania Escheri Brogn., kako ga spominje i Pilar u svojem Trećogorju za vapnence sela Gore. Nema sumnje, da taj oblik zaista potječe iz tih vapnenaca; moram tek primijetiti, da ga u tamošnjim vapnencima nijesam našao.

Prema Neumayerovu tumačenju u gore citiranoj raspravi razlikuje se rečena Melania mnogim karakteristikama od tipične Melania Escheri, pa ju je on usporedio s oblicima, koje je našao u Bosni kod Sarajeva, i okrstio ih zajedničkim imenom Melania Pilari. Istina je, da je Neumayer, kako i sam kaže, mislio u tome slučaju na Melania Escheri, koju Pilar spominje za Dugo selo kod Male Trepče (Pisarovina). No još prije toga izjednačio je Pilar dugoselski i goranski oblik, pače u svojoj raspravi drži, da su i oba terena iste starosti. To me je ponukalo, da i sâm usporedim dugoselsku Melaniju s oblikom iz Gora, pa sam našao, da se oba oblika posve podudaraju. To je i razlog, što sam po Pilaru sa Melania Escheri označenu Melania-vrstu okrstio prema Neumayeru sa Melania Pilari Neum.

Nalazište: Gore; 1 primjerak.

Genus: **Melanopsis** Fer.

Melanopsis impressa Krauss.

Krauss: Die Moll. v. Kirch. Württ. Jahresb. VIII; str. 143. t. 3., sl. 3.
Hörnes: Die foss. Moll. d. T. v. W., 1856, Bd. I; str. 596., t. 49., sl. 10.
Pilar: Trećogorje, str. 56. i 128.

I taj oblik spominje Pilar u gore citiranoj svojoj radnji za vapnence u Gorama, no nije mi uspjelo naći ga ni u zbirci geološko-paleontološkoga narodnoga muzeja, ni na ležištu u Gorama. Ostatke Melanopsida našao sam u rečenim vapnencima u većem broju; nema sumnje, da oni u tim naslagama zaista dolaze, ali su svi ti ostaci tako loše sačuvani, da se species nije mogao točnije odrediti.

Genus: **Cerithium** Brug.

Cerithium rubiginosum Eichw.

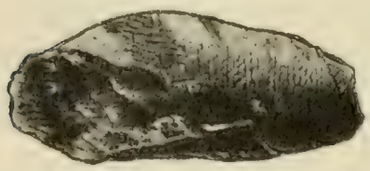
Eichwald: Lethaea Rossica; str. 151., t. VIII., sl. 9.
Hörnes: Die foss. Moll. d. T. v. Wien, 1856, Bd. I; str. 396., t. 41., sl. 16.

U selu Gore čine ceritijski vapnenci glavnu masu u prvoj zoni Latinova kamenoloma, ali sežu i dalje, premda u manjoj mjeri. Lijepo sačuvanih egsemplara teško je naći; uspjelo mi je izvaditi tek nekolicinu njih i konstatirati, da pripadaju gornjem obliku. Iz otisaka kućicâ za neke oblike, koji su bolje sačuvani, dalo bi se zaključiti, da u ovim naslagama dolaze još i oblici Cerithium pictum i Cerithium plicatum. Pilar spominje za Gore i vapnence u kamenolomu Latina samo općeno rod Cerithium, no ne spominje species, dok za Šestanj spominje tri vrste, među kojima nijesam našao Cerithium rubiginosum Eichw.

Nalazište: Gore.

Genus: ? **Bulla** Linn.

Taj oblik potječe iz naslaga vapnenaca u Gorama i to iz treće zone kamenoloma Latina. Imam samo jedan i to loše sačuvan primjerak — samo kamenu jezgru — kako se to iz priložene slike jasno razabira. Moj se oblik po nekim važnijim karakteristikama približava tome genusu.



Kućica je cilindrička. Na mojem su obliku vidljiva dva zavoja i početak trećega, dok embrionalnoga zavoja nema. Zavoji su veoma svedeni, skulptura je njihova nejasna, tek na mjestima opažaju se dosta jake poprečne brazde. Visina zadnjega zavoja upravo je za polovinu veća od visine pretposljednjega. Ušće je usko, prema gore se još jače suzuje gotovo u šiljak, dok je prema donjoj strani okruglo. Vanjski rub ušća oštar je i jednostavan. Visina našega primjerka, koji nema embrionalnoga zavoja, iznosi 25 mm, širina 11 mm.

Građa kućice s obzirom na zavoje sjeća najjače na oblik „Bulla Lajonkaireana, Bast.“ Hörnes spominje, kako baš taj oblik uvelike variira u veličini, pa kako je ujedno i karakteristična okamina za gornjomiocenske naslage. I naš primjerak potječe iz istih naslaga, no jer nemam boljega primjerka, nijesam se definitivno odlučio za genus Bulla, premda mu je naš oblik najbliži.

Nalazište: Gore; 1 primjerak.

Genus: **Planorbis** Müll.

U mojoj zbirci imam za taj genus dva različna species-a. Oba potječu iz vapnenaca sela Gore, i to iz druge i treće zone kamenoloma Latina. Jednome poradi nedostatka važnijih karakteristika za taj rod nijesam odredio species, ali sam ga fotografirao i priložio ovoj radnji na Tabli II., sl. 3.

I Pilar spominje jedan Planorbis za selo Gore, ali mu ne određuje species-a; čini se, da taj oblik ni ne potječe iz naslaga s vapnencima. Ni taj primjerak nijesam našao u našoj zbirci. Drugi oblik iz vapnenaca sela Gore uspjelo mi je odrediti bar približno. To je:

Planorbis cf. *cornu* Brogn. (Tabla II., sl. 5. a, b.)

Taj se oblik javlja često u gornjo miocenskim naslagama, a nije rijedak ni u našim vapnencima. ma da mi je uspjelo naći samo jedan bolje sačuvan primjerak. Sam taj rod uvelike variira koli veličinom toli i brojem zavoja, o čem sam se mogao i sam uvjeriti u zbirkama geološko-paleontološkoga odjela narodnoga muzeja.

Kućica našega primjerka sastavljena je od šest gotovo okruglih zavoja Gornja strana kućice upada u obliku lijevka, dok je donja strana svedena pupkom koji baš nije dubok. Pojedini su zavoji spojeni među sobom žljebastim šavovima. Kako je naš primjerak loše sačuvan, manjka mu ljuska, pa se ne zamjećuje nikakov ures kućice; ni ušće nije potpuno. Naš primjerak ima visinu 4 mm, a širinu $6^1/_2$ mm. To doduše nije obična veličina za Planorbis cornu Brogn., ali u već prije pomenutoj muzealnoj zbirci našao sam i veoma malenih primjeraka, pa i takovih, koji se s mojim primjerkom posve podudaraju. Primijetio bih još, da kod našega primjerka odnos zadnjega zavoja prema predzadnjemu stoji kao 3 mm prema 0·5 mm. S toga razloga, kao i poradi toga, što kućica nije dovoljno. sačuvana, odredio sam naš primjerak samo približno kao Planorbis cornu Brogn Pilar ga za goranske vapnence ne spominje.

Nalazište: Gore.

Genus: **Helix** Linn.

Subgenus: **Campylaea** Beck.

Campylaea Gjalskii Brus. sp. (Tabla I., sl. **1. a, b, c.**)

Helix Gjalskii: Brusina, Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria, etc. Zagreb 1912., t. XXX., sl. 2.—3.

Testa aliquid depressa et subglobosa, apice obtusa. Anfractus quinque convexi suturis profunde impressis disjuncti, ultimus in fronte aliquid descedens, media parte cum aegre conspecta carina, $^3/_5$ totius altitudinis aequat. Ultimus ac quartus anfractus curvis firmis ac infirmis transversalibus costulis ornati, in ceteris costulae non aspectabiles. Umbilicus pervio excavatus. Apertura obliqua ac ovata. Externus margo aperturae ad partem exteriorem recedens.

Kućica je u većini primjeraka osrednje sploštena i okruglasta. Gornji završetak kućice sisasta je oblika, dok mu je embrionalni zavoj dotično vrh tup. Pupak je ljevkast i duboko ispupčan. Kućica je sastavljena od pet različnih zavoja, koji su među sobom odijeljeni duboko utisnutim rubovima. Zadnji je zavoj sprijeda nešto prema dolje okrenut i pokazuje svojom sredinom jedva primjetljiv srh. Ostali su zavoji svedeni i nijesu srhoviti. Zadnji zavoj zaprema $^3/_5$ sveukupne visine. Budući da sam gotovo u svim slučajima imao posao samo s kamenim jezgrama, teško je opisati ures na zavojima kućice, no pomogao sam se s otiscima kućica, na kojima je skulptura jače izražena. Prvi i drugi zavoj isprepleteni su krivuljastim sad slabijim sad jačim poprečnim rebrima, koja se prema gornjim zavojima gube. Na embrionalnom zavoju nijesam u nijednom slučaju našao uresa.

Ušće je jajoliko i koso postavljeno. Vanjski je rub ušća proširen, odebljao i prema vanjskoj strani zavrnut. Nutarnji rub nije zamjetljiv. Donji kraj vanjskoga ruba kod vretena proširuje se jače i zatvora četvrtinu pupka.

Visina kućice iznosi 40 mm, širina 55 mm.

Toga sam puža našao u velikoj množini u vapnencima sela Gore. U donjoj zoni kamenoloma Latina, kao i u kamenolomu Dvornikovića nema ga nikako. U drugoj zoni Latinova kamenoloma zastupan je u velikom broju, a osobito u kamenolomu Fabićevu, iz kojega potječe velika većina mojih primjeraka. U trećoj zoni Latinova kamenoloma iščezava, dok ga konačno u četvrtoj i zadnjoj zoni uopće više nema. U zbirci geološko-paleontološkog, pa onda zoološkoga narodnoga muzeja, našao sam tri primjerka toga oblika; točno nalazište njegovo nije označeno, već je samo naznačeno, da potječe iz zagrebačke županije nepoznatoga nalazišta. Kako se selo Gore nalazi u istoj županiji i kako taj oblik dolazi u goranskim vapnencima u velikom broju, držim, da primjerci, koje nalazimo u muzeju pod oznakom nepoznatoga nalazišta, potječu također iz naših naslaga.

Muzealni primjerci označeni su po Brusini kao Helix. Ja sam taj oblik svrstao u subgenus Campylaea i to s razloga, što je kućica veoma sploštena, što se kod pravoga Helixa dotično subgenusa Helicogena ne može opaziti. Inače između oba subgenusa nema većih razlika.

Kako je Brusina tome obliku nadjenuo ime, a nije ga ni on, a ni itko drugi kasnije opisao, držao sam svojom dužnošću, da ga pobliže opišem.

Nalazište: Gore; 10 lijepo sačuvanih primjeraka.

Campylaea Pilari Brus. sp. (Tabla I., sl. **2. a, b, c, d, e.**)

Helix Pilari: Brusina, Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria etc., Zagreb 1902., t. XXX., sl. 1.

Testa maxime depressa, apice obtusa, mammillata. Magnitudo testae maxime inconstans. Anfractus $4^1/_2$, suturis profunde

impressis disjuncti, ultimus $^4/_5$ totius altitudinis aequat. Anfractus, exceptis embrionali ac secundo curvis, transversalibus costulis ornati. In basi costulae evanescunt ad umbilicum. Umbilicus maxime excavatus. Apertura obliqua ac ovata. Externus margo ad partem exteriorem recedens.

Dok je veličina kućica za Campylaea Gjalskii Brus. gotovo kod svih odraslih primjeraka jednaka, variiraju kućice za Campylaea Pilari veličinom uvelike. Izmjere dodane na koncu opisa uvjeravaju nas o tome jasno. Kućica je veoma sploštena; svršava gornjim krajem sisasto. Vrh je tup. Pupak je ljevkast i duboko ispupčan. Sastoji se od $4^1/_2$ različnih zavoja, koji su među sobom odijeljeni duboko utisnutim rubovima.

Na Brusininu primjerku opaža se sredinom zadnjega zavoja veoma lagan srh, dok takovoga kod goranskih primjeraka nijesam zamijetio. Zadnji zavoj, koji je neznatno prema dolje zakrenut, zaprema $^4/_5$ ukupne visine. Prva tri zavoja urešena su krivuljastim, sad jačim sad slabijim rebrima, koja prelaze i na donju stranu kućice, pa se prema pupku gube. Četvrti i embrionalni zavoj ne pokazuju toga uresa.

Ušće je postavljeno koso, te je gotovo okrugljasto. Vanjski je rub ušća proširen, odebljao i prema vanjskoj strani zavrnut. Donji kraj vanjskoga ruba, gdje se spaja s vretenom, jače se proširuje i neznatno prekriva pupak. Visina kućice variira između 24 i 35 mm, širina između 37 i 55 mm. Uočimo li te izmjere, vidimo jasno, da su kućice kod Campylaea Pilari znatno jače sploštene, nego li kod Campylaea Gjalskii, a i u veličinama variiraju mnogo jače negoli kod potonjeg species-a.

I taj oblik dolazi u goranskim vapnencima u velikom broju, i to u drugoj i trećoj zoni kamenoloma Latina, a osobito u kamenolomu Fabić.

U zbirci geološko-paleontološkoga muzeja našao sam jedan primjerak toga puža iz mjesta Vrtlina kod Gline. Primjerak je toliko lijepo sačuvan, što mu je ljuštura još potpuno cijela, dok su moji primjerci većinom jezgre, pa se samo na nekima, a i tu nepotpuno, sačuvala ljuštura. Na kućici Brusinina primjerka manjka ušće potpuno, dok ja u svojoj zbirci imam primjeraka s cijelim ušćem.

Pilar spominje u svojoj raspravi „Trećogorje“ jedan Helix iz brakičnoga vapnenca Vrtline. On ga označuje kao Helix pomatia Linn., a tome se mišljenju priključio i Brusina u raspravi „Prilozi“ (Rad, knj. XXVIII.), napominjući, da nema razloga protiviti se tomu opredjeljenju. Kako u pokupskoj zbirci geološko-paleontološkoga muzeja nijesam našao primjerka, koji spominje Pilar, držim, da će to biti primjerak, od Brusine najprije prozvan Helix pomatia Linn., a kasnije označen kao Helix Pilari. To je tim više vjerojatno, što i Pilar sam spominje, da nije siguran, je li to u istini Helix pomatia Linn. To moje mišljenje utvrđuje i ta okolnost, što se oba pomenuta Helixa navode za nalazište Vrtline, a i Pilarov potječe iz brakičnih vapnenaca kao i naši primjerci u Gorama.

Razlog, zašto sam Brusinin oblik svrstao u subgenus Campylaea, ovdje je poradi jače sploštenosti kućice još opravdaniji, negoli kod Campylaea Gjalskii. Kako Brusina nije ni toga oblika opisao, učinio sam to ja.

Nalazišta: Gore, Vrtline; 15 sačuvanih primjeraka.

Subgenus: **Zonites** Montfort.

Sandberger svrstava fosilne vrste Zonites-a u odjel Archaeozonites s razloga, što su mnogo viši od običnih i današnjih vrsta Zonites. Budući da kod mojih vrsta, osim u jednom slučaju, ne postoji taj razlog, svrstao sam sve moje oblike u subgenus Zonites. Već je Klika u svojoj raspravi: Die tertiären Land- und Süßwasserconhylien i t. d., str. 25., bio prinuždeu odrediti za jedan oblik nov species pod imenom Archaeozonites explanatus Kl. baš s toga razloga, što se taj odlikuje osobitom plosnatošću i srhovitim zavojima. Klika spominje, kako među fosilnim vrstama taj njegov nov species nema bližega srodnika. Ovdje opisani Zonites-species-i bez sumnje su baš s obzirom na osobine, koje spominje Klika, srodnici s njegovim vrstama. Naši se primjerci razlikuju i ušćem i veličinom, ali potječu,

koliko se dade razabrati iz Klikine rasprave, iz starijih naslaga. Međutim se neki naši primjerci posve približuju današnjim recentnim vrstama, pa ih baš s obzirom na to nijesam svrstao u genus Archaeozonites.

Zonites Gorjanovići n. sp. Tabla II., sl. 1. a, b, c.

Testa magna, ventriosa, apice applanato, basi umbilico amplo, pervio perforata. Anfractus quinque suturis impressis disjuncti, ultimus et quartus acute carinati, prope carinam minime convexi. Ultimus, ad umbilicum magis aliquanto convexus, $^2/_5$ omnis altitudinis aequat. Ultimus ac superior anfractus transversim costulati, costulis curvis, obliquis, compluribus conjunctis in fasciculos ornati. Costulae super acutam carinam ultimi anfractus transgrediuntur in basim evanescuntque in umbilico. Apertura obliqua, margines acuti.

Kućica je razmjerno dosta velika, trbušasta, niska i veoma sploštena. Vrh je veoma tup, gotovo plosnat. Pupak je otvoren, dosta velik i ljevkast. Donja strana kućice razmjerno je veoma široka. Kućica se sastoji od pet prema vrhu sve to manjih zavoja, od kojih je prvi i drugi osobito oštro srhovit. Zavoji su među sobom odijeljeni dubokim zarezima, pa su prema srhovima veoma malo svedeni. Zadnji je zavoj prema pupku nešto jače sveden. Zavoji su prekriveni kosim, sad jačim sad slabijim poprečnim rebrima, koja se češće skupljaju u snopiće. Ta su rebra vidljiva na mojim primjercima samo na prva dva donja zavoja, dok se na kasnijim zavojima gube. Rebra prelaze i preko oštroga srha zadnjega zavoja, te sežu na donju stranu kućice, gdje se gube u pupak. Zadnji je zavoj 6 mm širok, dok predzadnji ima 4 mm širine. Zadnji zavoj zaprema $^2/_5$ ukupne visine. Ušće je koso. Rubovi su ušća jednostavni i oštri. Vanjski rub prema pupku neznatno je zavinut. Visina iznosi 15 mm, širina 24 mm.

Ta vrsta dolazi u drugoj zoni Latinova kamenoloma u Gorama, a osobito u kamenolomu Fabić. U višim zonama nijesam je opazio; po svojoj veličini, po odnosu zadnjega zavoja prema ostalima, po broju zavoja i po karakterističnoj sploštenosti ne sjeća nas na nijedan dosada poznat fosilni oblik. Zato sam taj oblik označio kao novu vrstu.

Nalazište: Gore; 2 primjerka. Rijedak oblik.

Zonites gorensis n. sp. Tabla II., sl. 4. a, b.

Testa parva, depresso-conoidea, apice obtusa, basi lata, umbilico incluso. Anfractus $4^1/_2$, suturis impressis disjuncti, acute carinati, supra carinam convexi, curvis transversalibus costulis ornati. Costulae in basi in fasciculos conjunctae evanescunt in umbilico. Ultimus anfractus $^2/_3$ totius altitudinis aequat. Apertura obliqua, margines acuti ac simplices, externus aliquid ad umbilicum recedens.

Kućica je veoma malena, okruglasta i neznatno sploštena. Gornji dio kućice sisasta je oblika, dok je vrh tup, a pupak zatvoren. Donja strana kućice razmjerno je široka. Kućica sastoji od $4^1/_2$ zavoja, koji su dubokim brazdama odijeljeni među sobom, pa su posljednji i pretposljednji osobito oštro srhoviti. Zavoji su svedeni osobito prema srhovima. Zadnji je zavoj prema pupku jače sveden. Zavoji su prekriveni kosim poprečnim rebrima, a ta su lijepo vidljiva osobito na prva dva zavoja, dok se prema embrionalnom zavoju gube. Na zadnjem zavoju ističu se nekoja rebra jače od drugih, pa prelaze na donju stranu kućice zajedno s veoma sitnim rebrima, koja se nalaze između onih, što su jače istaknuta. Brazde se prema pupku skupljaju zrakasto, pa se u pupku gube. Zadnji je zavoj 3 mm, predzadnji 2 mm širok. Zadnji zavoj zaprema $^2/_3$ ukupne visine kućice. Ušće nije potpuno sačuvano, ali se može konstatirati, da je koso postavljeno. Vanjski je rub ušća zavinut neznatno prema pupku. Visina iznosi 8 mm, širina 10 mm.

Ovaj sam Zonites našao u drugoj 3 m debeloj zoni goranskih vapnenaca u kamenolomu Fabić. Pod lupom se na primjerku lijepo razabira ures kućice, kako sam ga gore opisao. Svrstao sam taj oblik u subgenus Zonites, jer nas svojim ušćem i oštrosrhim zavojima sjeća na taj rod. Poradi slabe sploštenosti, neznatne veličine i zatvorena pupka, naš se oblik uvelike razlikuje od ostalih fosilnih vrsta toga roda, pa sam ga zato označio kao novu vrstu.

Nalazište: Gore; 2 primjerka. Rijedak oblik.

Zonites n. sp.? Tabla II., sl. 2. a, b, c.

Testa parva, maxime applanata, apice obtusa, umbilico parvo, pervio perforata. Anfractus $4^1/_2$, suturis impressis disjuncti ac carinati, ultimus magis aliquanto convexus, $^1/_2$ totius altitudinis aequat.

Kućica je malena, niska i veoma spljoštena, vrh je gotovo plosnat, pupak veoma malen i ljevkast. Kućica sastoji od $4^1/_2$ zavoja, koji su na krajevima srhoviti. Zavoji su među sobom odijeljeni dubokim zarezima. Zadnji je zavoj prema svršetku manje srhovit i nešto jače sveden, a prema pupku nešto jače zavinut. Ures zavoja nije vidljiv, jer imam samo kamenu jezgru, a nemam ni otiska kućice. Zadnji je zavoj dvaput veći od predzadnjega. Budući da potpuno ušće nije prisutno, nijesam glede njega mogao ništa pozitivna odrediti, tek se na tome mojem primjerku jasno vidi, da je vanjski rub ušća prema pupku znatno zavinut. Zadnji zavoj zaprema $^1/_2$ visine čitave kućice. Visina je kućice 10 mm, širina 15 mm.

Taj sam oblik našao u drugoj zoni Latinova kamenoloma u vapnencima sela Gore. Budući da je primjerak loše sačuvan, te nema potpunoga ušća, a i skulptura nije vidljiva, nijesam mu odredio vrste, premda je po svim svojim osobitim karakteristikama, koje su vidljive, po svoj prilici nova vrsta.

Nalazište: Gore; 1 primjerak. Veoma rijedak oblik.

Među faunom, koju Pilar spominje za gornjo-miocenske naslage sela Gore, spominje se još i *Congeria Balatonica* Partsch i *Ostrea gingensis* Schlot. Kao nalazište spominje se mjesto Građa kod Gora. Uza najpomnjiviju potragu i ispitivanje okolišnoga pučanstva nije mi uspjelo naći mjesta, koje se zove tim imenom, pa je to i razlog, što nijesam mogao konstatirati, da li stoje Pilarovi navodi. Na drugom pak jednom mjestu svoje rasprave tvrdi Pilar, da Congeria balatonica Partsch dolazi u „slatkovodnim“ vapnencima sela Gore, koji su predmetom razmatranja ove radnje. Prema tome bi mjesto Građa ležalo u okviru goranskih vapnenaca, pa bi k prije pomenutoj fauni morali pribrojiti i obje gore pomenute vrste. No kako u goranskim vapnencima spomenutih vrsta nijesam motrio ni našao, jer mi nije bilo moguće naći mjesta „Građa“, pa onda i stoga razloga, što pomenute vrste u Pilarovoj pokupskoj zbirci (ni iz Gorą ni sa Građe) nijesam mogao naći, nijesam obje te vrste u goransku faunu ni uvrstio. Treba da još pripomenem i to, da obadvjema pomenutim vrstama nema ni mjesta u goranskoj fauni.

Razmotrimo li ovdje opisanu faunu, vidimo, da je u vapnencima sela Gore zastupano 12 brakičnih vrsta, od tih je većina tipičnih sarmatskih oblika. Osim njih nalazimo 3 slatkovodna i 6 suhozemnih oblika. Dodat ću, da je slatkovodna i suhozemna fauna vezana na određenu strogo ograničenu zonu, pa da je brojem primjeraka veoma malena. Brakična je fauna zastupana ne samo većim brojem rodova i vrsta, već i pojedini oblici dolaze u ogromnoj množini. Ta je fauna podjednako razdijeljena po čitavom kompleksu goranskih vapnenaca i nije vezana tek na stanovite faunističke zone. Cardium obsoletum, Tapes gregaria, Mytilus minimus i Cerithium rubiginosum provodni su petrefakti goranskih vapnenaca. Ta je činjenica veoma važna, jer na temelju te faune možemo jasno i nedvojbeno ustanoviti, da su goranski vapnenci gornjo-miocenske starosti, dotično sarmatski.

Zaključak.

Na osnovi naših stratigrafijskih i paleontoloških razmatranja razabiramo, da su goranski vapnenci, koje je Pilar držao slatkovodnima, a Czékuš po nedostatnoj paleontološkoj građi pliocenskima, zaista gornjo-miocenske starosti, kakvima ih je već Pilar označio, ali da su brakični, to j. sarmatski.

Već Pilar uspoređuje te vapnence sa slatkovodnim naslagama Oeningena u Švicarskoj. Ma da oeningenske naslage pripadaju jednakom kronološkom odsjeku, ipak imaju drugi, to j. slatkovodni, facies. Fauna je pak goranska uz neke suhozemne i slatkovodne tipove strogo brakična. S naslagama goranskim, dotično oeningenskim, možemo prispodobiti i naslage od Ulma i Kirchberga. Ulmska slatkovodna kotlina počinje s 30 m debelim brakičnim naslagama, koje su prema gore slađe, dok se u slatkovodnoj kotlini kod Kirchberga miješa slatkovodna fauna s brakičnom. Kako nijedna od tih naslaga nema nijednoga zajedničkoga tipa s naslagama u Gorama, ne stoji nikako mišljenje Pilarovo, da naši goranski vapnenci odgovaraju bilo naslagama Oeningena, s kojima ih on uspoređuje, bilo s naslagama od Ulma i Kirchberga. Naslage potonjih triju slatkovodnih kotlina, a ponajpače one od Kirchberga, možemo držati, kako je već rečeno, istodobnima, ali prema goranskim vapnencima po facies-u različnima.

Iz čitave pak naše radnje mogu se stvoriti ovi zaključci:

a) vapnenci sela Gore, koji su bili pogledom na starost dosada prijeporni, pripadaju po svojoj fauni taložinama brakične vode, pa nam predočuju bivši morski zaliv, u koji su utjecale u određeno doba slatke vode, i u nj nanijele slatkovodnu faunu (Planorbis, Bythinia) i suhozemnu faunu (Zonites, Campylaea, Cyclostoma).

b) poradi utjecanja slatke vode postao je slađi taj prvobitno brakični pladanj, a to dokazuje sve to manji broj brakičnih tipova, koji se nijesu mogli uzdržati u oslađenoj vodi (Mactra, Ervilia, Trochus). Od brakične pak faune zaostali su i uzdržali su se ipak još najdulje oblici: Mytilus minimus i Tapes gregaria, dok se Cardium obsoletum i Cerithium rubiginosum javljaju u znatno reduciranom broju oblika.

c) goranski su vapnenci u svojoj cjelokupnosti brakični, pa imaju gornjomiocensku, dotično sarmatsku starost; već po svom facies-u ne mogu se identificirati s inače kronološki jednakim, ali slatkovodnim taložinama Oeningena, Ulma i Kirchberga.

Literatura.

Andrussow: Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. St. Petersburg 1897.

Brusina: Građa za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i t. d. Zagreb 1897.

— Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria, etc. Atlas. Zagrabiae 1902.

— Prilozi paleontologiji hrvatskoj ili kopnene slatkovodne tercijarne iskopine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. Rad Jugoslav. akademije, XXVIII. 1874.

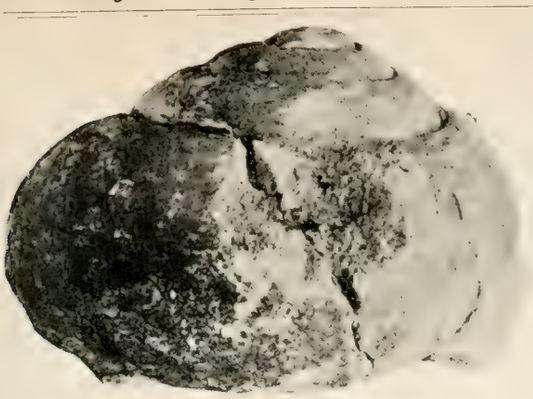
Czékuš: Prilog poznavanju tercijarne formacije u Hrvatskoj. Nastavni Vjesnik III. Zagreb 1895.

Eichwald: Lethaea Rossica. Bd. III. Stuttgart, 1853.

Fischer und Wenz: Verzeichnis und Revision der tertiären Land- und Süßwasser-Gastropoden des Mainzer Beckens (Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Paleont., XXXIV. Beil.-Bd.). Stuttgart 1912.

Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Bd. I. II. 1856. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichanst. Bd. III. IV. 1856, 1870).

Klika: Die tertiären Land- und Süßwasser-Conhylien des nordwestlichen Böhmen. Prag 1891.
Krauss: Die Mollusken von Kirchberg. Württ. Jahresheft VIII.
Lepsius: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gobieten, Th. I. Stuttgart 1892.
Miller: Zu Rollier, das Alter des Sylvanakalks. Stuttgart 1903. (Zentralblatt 1904, str. 141.—144.).
— Zum Alter des Sylvanakalks. Zentralblatt für Mineralogie, etc. 1901. No. 5.
Neumayer: Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Hercegovina. (Jahrbuch d. k. k. Geol. R.-A. 1880. Bd. XXX.; str. 481.).
Philippi: Enumeratio molluscorum Siciliae I.
Pilar: Trećogorje i podloga mu u Glinskom Pokupju. (Rad Jugoslav. akademije, knj. XXV.) Zagreb, 1873.
— O razprostranjenju ugljevne tvorbe u glinskom Pokupju. (Rad Jugoslav. akademije, knj. 45.). Zagreb, 1879.
Sandberger: Die Land- und Süßwasserconhylien der Vorwelt. Tekst i Atlas. Wiesbaden 1875.
— Die Conhylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesbaden 1863. Tekst i Atlas.

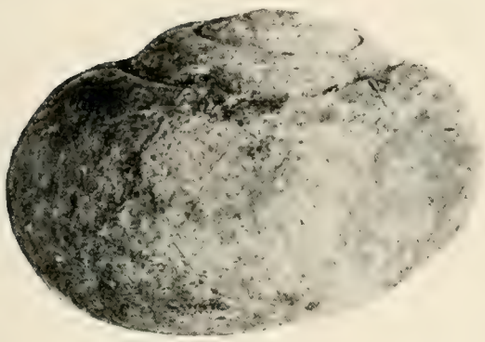


1a

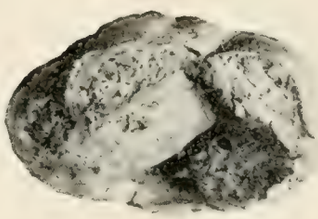
1b

1c

2c

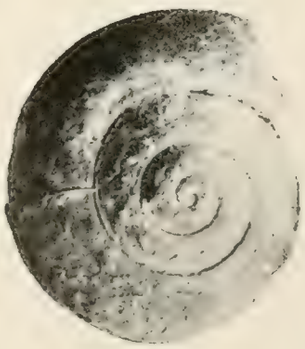


2a



2d

2b



2e

Sl. **1.**, a, b, c. **Campylaea Gjalskii Brus.** Nalazište: Gore.
Sl. **2.**, a, b, c, d, e. **Campylaea Pilari Brus.** Nalazište: Gore. Vrtlina.

1a 1b 1c

2a 2b 2c 3

4a 4b 5a 5b

6a 6b 6c

7b 7a 7c

Sl. **1.**, a, b, c. **Zonites Gorjanovići** n. sp. Nalazište: Gore.
Sl. **2.**, a, b, c. **Zonites sp?** Nalazište: Gore.
Sl. **3. Planorbis sp.** Povećano. Nalazište: Gore.
Sl. **4**, a, b. **Zonites Gorensis** n. sp. Nalazište: Gore.
Sl. **5.**, a, b. **Planorbis cf. cornu** Brogn. Povećano. Nalazište: Gore.
Sl. **6.**, a, b. **Mytilus minimus** Poli. Nalazište: Gore, Šestanj.
Sl. **6.**, c. **Mytilus minimus** Poli, recentno. Nalazište: Zadar.
Sl. **7.**, a, b, c. **Trochus papilla var maior.** n. Nalazište: Gore.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 5.:

IZVJEŠTAJI O 3. I 4. NAUČNOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKOGA MORA GOD. 1914.

UVOD.

Dr. **M. ŠENOA**: OPIS PRVOGA I DRUGOGA PUTOVANJA (s 1 kartom).

A. HIDROGRAFSKI ODIO:

1. Dr. **A. GAVAZZI**: ODNOSI TEMPERATURE.
2. Dr. **A. GAVAZZI (I F. ŠANDOR)**: O SLANOSTI MORSKE VODE I O ZASIĆENOSTI KISIKOM.
3. Dr. **M. ŠENOA**: OPAŽANJA O DIAFANITETU MORSKE VOE (s 1 crtežem).

B. BIOLOGIJSKI ODIO:

1. Dr. **L. CAR**: I Dr. **J. HADŽI**: BIOLOGIJSKA OPAŽANJA (sa 9 tablica).
2. Dr. **V. VOUK**: O ISTRAŽIVANJU FITOBENTOSA U KVARNERSKOM ZAVALJU.

U **DODATKU**: METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA. TABLE ODJELA **A** (I.—VI.), I ODJELA **B** (I.—IV.).

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izvještaji o trećem i četvrtom naučnom istraživanju Jadranskoga mora godine 1914.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 4. jula 1914.

Uvod.

U godini 1914. nastavila je Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti istraživanja Jadranskoga mora ponovnom potporom i daljim pripravnim susretanjem visoke kraljevske hrvatsko-slavonsko-dalmatinske zemaljske vlade.

O trećem i četvrtom naučnom putovanju (zimsko u februaru, a proljetno u maju 1914.) nadovezuju ovdje istraživači izvještaje u svezi sa svojim prijašnjim istraživanjima[1].

Poredak i opseg istraživanja kod 3. i 4. naučnoga putovanja bio je prema stečenom iskustvu donekle promijenjen; u kolikoj su mjeri te promjene provedene, vidi se iz dotičnih članaka, koji ovdje slijede.

Opis trećega i četvrtoga putovanja.

Izvješćuje dr. M. Šenoa.

Treće putovanje[2]. „Vila Velebita“ ostavila je 16. februara 1914. Bakar; stala je prvi put na postaji 32. pred Kraljevicom i obavila izmjere. Bilo je odlučeno, da se ponajprije obave izmjere u Crikveničkom kanalu i u Planinskom prodoru, koji su u zimsko doba dosta pogibeljni; 16. februara bilo je more mirno, gotovo bez vjetra. Istoga dana bila su dakle obavljena mjerenja na postajama 32.—27. Na noćište je „Vila Velebita“ došla po lijepom vremenu u Bašku novu.

Dne 17. februara izišla je „Vila Velebita“ iz Baške i pošla na zapad do postaje 41.; onda je krenula prema jugo-istoku oko otoka Prvića, te obavila potrebna mjerenja od 26.—20. postaje. Na večer istoga dana pristala je lađa u Karlobagu, gdje je ostala do drugoga dana.

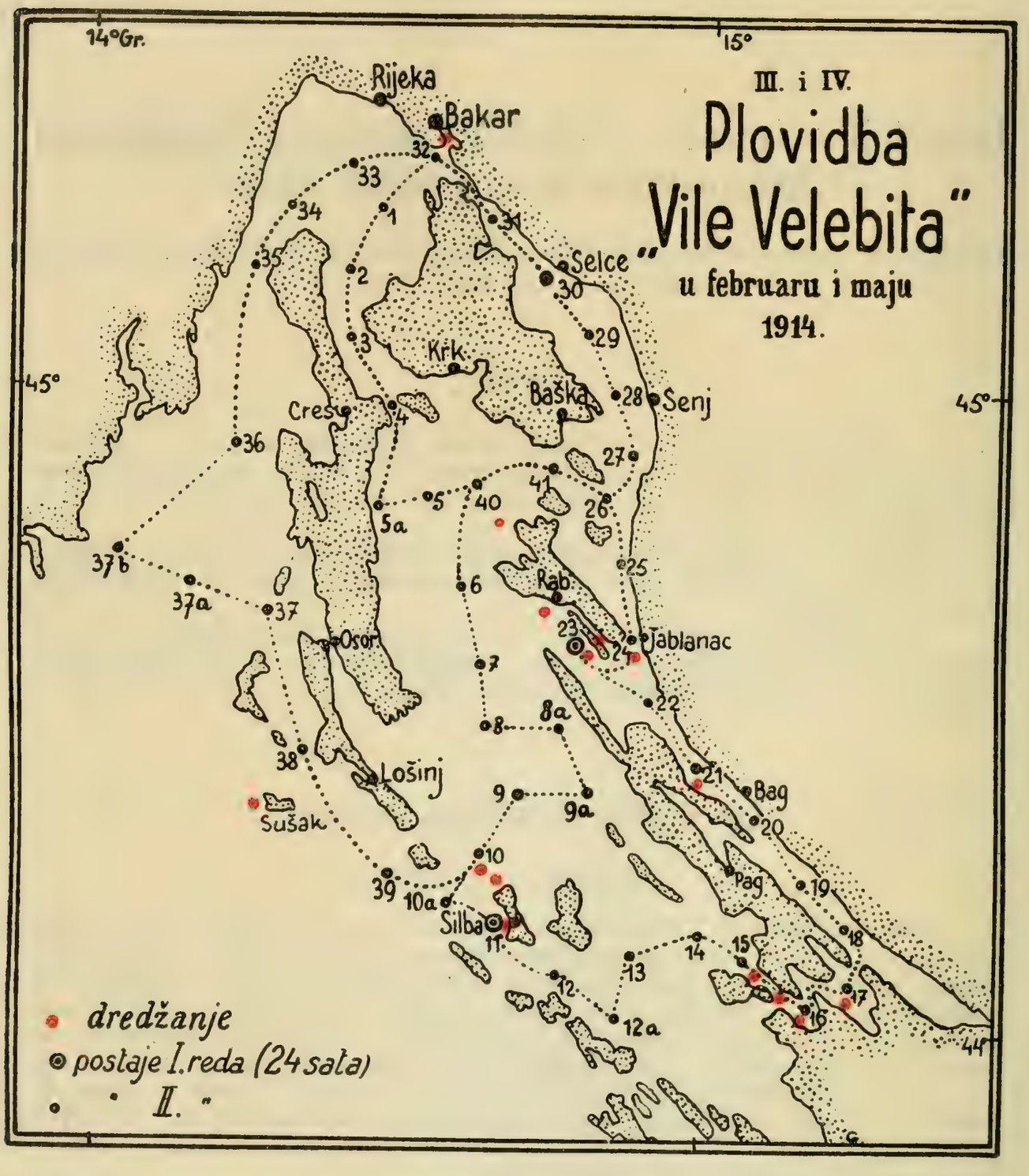
Na 18. februara bile su izmjerene ostale dvije postaje 19. i 18. u Planinskom prodoru, a onda postaje 17.—14. u Ljubačkom kanalu i u Poljani. „Vila Velebita“ dođe, izmjerivši postaje 13. i 12., na zapad od Silbe do postaje 11., koja je bila određena za prvo sidrište od 24 sata.

---

[1] Gledaj „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije“, sv. 2., 1914. i „Bulletin des travaux de la classe des Sciences mathématiques et naturelles“, sv. 2. (1914.), str. 60.—117.

[2] Gledaj priloženi nacrt na str. 2.

Radilo se ovdje do 7 sati u jutro 19. februara; zatim su bili podignuti instrumenti i sidro, jer je jugozapadnjak tako ojačao, da se nije moglo ni pomisliti na mjerenje. „Vila Velebita“ krene između otoka Premude i svjetionika Grujice, da se zakloni u luku Maloga Lošinja. Brod se tako nagibao i posrtao, da su se u kemijskom laboratoriju satrle sve probe s vodom za oksigen i klor sa postaje 12. Klinometar je na brodu pokazivao nagib od 35°, a to je trajalo čitav sat.



Cio jedan dan i noć čekala je „Vila Velebita“ u Lošinju, dok se smirio vjetar.

Dne 20. februara bude nastavljen put na sjever, obavljene izmjere na postajama 38.—33., pa na postaji 1. Radilo se čitavu noć.

Dne 21. februara obavljeno je mjerenje na postajama 2.—6. i 23., gdje je imalo biti drugo sidrište od 24 sata. Međutim se već oko 11 sati podigao jak jugoistok, pa je „Vila Velebita“ morala odmah potražiti utočište u luci grada Raba. Ondje je ostala, vezana na sidra i na plutače, tri dana i tri noći. Paro-

brodi društva „Dalmacije“ i „Austro-hrvatskoga društva“, te 24 ćozotska bragoca ostadoše također tako dugo u luci.

Dne 24. februara osvane lijep dan, a „Vila Velebita“ nastavi put prema jugu. Izmjerene su bile postaje 7., 8., 9., nova postaja 9.a, 10., dalje ponovno postaja 12., postaja 39. i nova postaja 10.a.

Dne 25. februara u jutro stigla je „Vila Velebita“ u Bakar.

Na trećem putovanju „Vile Velebita“ izmjerene su sve postaje, dodane su dvije nove (9.a i 10.a), a poradi pomanjkanja vremena izostavljena su dva sidrišta.

Četvrto putovanje. Dne 16. maja 1914. krenula je „Vila Velebita“ na četvrto znanstveno putovanje. Članovi toga puta bili su isti, kao na drugom i trećem putovanju, tek je mjesto hidrografskoga asistenta N. Bačića prisustvovao asistent S. Vlahović, a pridružio se putovanju i I. Pevalek, asistent botaničkoga instituta na zagrebačkom sveučilištu.

Od instrumenata je bio nov teški metalni aparat za uzimanje materijala sa dna.

Najprije su obavljena mjerenja na postaji 32. a onda na postajama 1.—4., 5.a, 5. i 40., do koje je postaje došla „Vila Velebita“ oko $^1/_2$11 sati u noći. Postaja 5.a umetnuta je tek u ovom putovanju; sa postajama 5., 40. i 41. daje ona poprečni profil Kvarnerola, jer leži na Senjskim vratima.

Radilo se čitavu noć, a drugi dan, 17. maja, obavljene su najprije postaje 6., 7. i 8., onda 8.a i 9.a, pa 9. i 10. Postaja 8.a opet je nanovo umetnuta; ona se nalazi 5 morskih milja na istoku od postaje 8. Poslijepodne obavljeno je mjerenje na postaji 10.a između Premude i Grujice, koja je u trećem putovanju bila umetnuta, pa na postajama 11. i 12. Sidro je bačeno zapadno od otoka Silbe, gdje je „Vila Velebita“ prenoćila.

Drugi dan, 18. maja, počelo je mjerenje sa postajom 12.a, pa je nastavljeno sve do uključivo 19. postaje, koja je izmjerena u $^1/_2$5^h poslijepodne. „Vila Velebita“ zakrenula je dalje u Paški zaliv, pa je prenoćila na sidru u Pagu.

Dne 19. maja obavljena su mjerenja u Planinskom prodoru na postajama 20., 21., 22. i 24. No kako se na Senjskim vratima javila jaka bura, zaklonila se „Vila Vilebita“ u Bašku novu, gdje je ostala do podne drugoga dana.

Tek onda moglo se nastaviti putovanje, pa je istoga dana, to j. 20. maja, izmjerena postaja 25., a onda 23. u Paškom kanalu, pet milja južno od Raba.

U 3 sata u noći 21. maja ostavi „Vila Velebita“ pomenuti kanal, pa je stala, traversirajući Kvarnerol, na postaji 39., koja se nalazi na jugozapadu otoka Ilovika (San Pietro di Nembi), pristala je zatim na otok Sušak, gdje se zadržala dva sata, a onda je krenula prema sjeveru, da obavi izmjere na postajama 38., 37., 37.a, 37.b, 36., 35. i 34.

Čitavu se noć radilo, a drugi dan, 22. maja, budu obavljene izmjere na postajama 33.—30. Poradi nagle bure morala je „Vila Velebita“ i opet zatražiti zaklonište kod Baške nove.

Dne 23. maja izmjerene su postaje 29.—26. i 41., pa još jednom postaja 40. Na večer je „Vila Velebita“ zašla u Paški kanal između otoka Paga i Dolina. Tu se imalo držati 24-satno sidrište. Dvadeset i dva sata bila je „Vila Velebita“ na sidru, onda se naglo podigao jugozapadnjak; zato bude dignuto sidro i brod se vratio na Rijeku.

Bilo je svega 48 postaja, na kojima su obavljena sva mjerenja. Na jednoj se postaji dva puta mjerilo, a osim toga je bilo uzeto jedno 22-satno sidrište.

A Hidrografijski odio.

1. Odnosi temperature.

Napisao dr. A. Gavazzi.

Temperatura u pojedinim dubljinama određena je sa Richterovim termometrima, koji su bili umetnuti u metalne cijevi, pričvršćene na crpalima. Već sam na početku prve plovidbe opazio, da termometar znade katkada zatajiti. Uzrok za to bio je u jednu ruku prejak udarac utega, koji ima da preobrne crpalo a s njim i termometar, a u drugu ruku udarac okrećućeg se crpala o donji t. zv. nos. Udarac utega oslabio sam komadom pluta, a udarac o nos time, što sam taj nos nešto snizio. Poradi toga sam malo ne svaku temperaturu, koja mi se činila sumnjiva, ponovno izmjerio. Ako su se reducirane vrijednosti razilazile u drugoj decimali, označio sam ih u tabelama zvjezdicom; ako je razlika zahvatila i u prvu decimalu, metnuo sam vrijednosti u zagrade.

Na kraju ovoga sveska dodane su **table** o meteorološkim prilikama, pa onda **table** *A* o temperaturama, o salinitetu i o kisiku morske vode.

Treća plovidba (od 16. do 24. februara 1914.).

Koncem januara i početkom februara 1914. bio je nad istočnim Alpama (otprilike među Bečom i Cjelovcem) razvijen stacionarni barometarski maksimum od 773 mm. Malo ne potpuna tišina i vedro nebo u tom maksimu pogodovalo je ižarenju topline, pa je poradi toga vladala u tim krajevima stroga studen osobito od 21. januara do 9. februara[1]. U te dane, u 7^h a. m., protezala se prosječno po sredini Kvarnerskoga Zavalja isoterma — 2° C od sjeverozapada prema jugoistoku.

Pod utjecajem takvih meteorologijskih odnosa stajala je i morska voda. Očekivalo se, da će se njezina temperatura čestito sniziti u cijelom jadranskom moru, no to se nije dogodilo. Južna, dublja polovina mora bila je zaštićena od procesa ohlađivanja neprestanim pritjecanjem toplije vode iz jonskoga mora[2]. Sjeverna, plitka polovina jadranskoga mora ohladila se naprotiv dobrano, ali manje po otvorenom dijelu negoli po Kvarnerskom Zavalju. Pored svega toga ipak je temperatura na površini, no blizu otvorenoga mora, bila viša negoli god. 1912. Na 9. postaji (austr. postaja „Quarnerolo“) bila je naime temperatura u februaru god. 1912.: 11·5°, a u februaru god. 1914.: 12·0°, dakle za $^1/_2{}^0$ viša, ma da je temperatura uzduha bila veoma niska.

U Riječkom zalivu (postaje *C* 1., 2., 32., 33. i 34.) temperatura je na površini bila $9^3/_4{}^0$ do 10° C, izuzevši postaju 32., koja stoji pod utjecajem hladne a slatke vode iz Bakarskoga zaliva. Da su meteorologijski odnosi znatno utjecali na temperaturu mora, vidi se baš u ovom zalivu. Sva je voda u njemu od površine do dna bila normalno koncentrirana (voda visokoga mora), jer je njezin salinitet iznosio preko 38‰. Temperatura dakle te morske vode nije bila snižena pritjecanjem hladnih kopnenih voda, jer bi se u njoj morao odražavati i njihov neznatni salinitet, kao n. pr. na izuzetoj 32. postaji.

Ispoređujući zasićenost morske vode kisikom u novembru 1913. sa zasićenošću u februaru 1914., moramo ustvrditi, da se sva voda u Riječkom zalivu izmijenila u tri mjeseca. U dubljini od 60 m i na dnu imala je u novembru 1913. voda svagdje ispod 90% kisika[3], dok je u februaru imala svagdje iznad 94%. To je jasan dokaz, da je voda Riječkog zaliva, pa i najdubljih slojeva.

---

[1] Hann J. Temperaturen in dem Barometer-Maximum von Januar-Februar. Meteor. Zeitschrift, Braunschweig, 1914. Heft 3., str. 133.—137.

[2] Grund A.: Die X., XI. und XII. Terminfahrt S. M. S. „Najade“ in adriat. Meere. Mitteil. d. k. k. Ges. Wien, 1914; str. 236.

[3] U dubljini od 87 m čini se da nije posve pouzdana vrijednost od 71%, nego će biti oko 81%.

bila u dodiru s uzduhom. Ta naša voda, n. pr. ona iz dubljine od 50 m, bila je otprilike prije pô godine (u augustu 1913.) na površini južnoga dijela Jadranskoga mora ili pak Jonskoga mora, gdje se zasitila kisikom. Dolazeći strujom u sjeverne krajeve, ohlađivala se poradi navedenih meteorologijskih odnosa, a jer je njezina gustoća bila znatna (σ_t = preko 29), zalazila je u sve veću dubljinu. Tako je dospjela do dubljine od 50 m u Riječki zaliv, izgubivši dakako nešto malo od svoje nekadašnje potpune (100%) ili možda i prekomjerne (preko 100%) zasićenosti kisikom, koju je imala, dok je bila ondje na jugu na površini.

U Planinskom Kanalu bila je temperatura površine na nekim postajama dosta niska, tako n. pr. na 31. postaji (8·6°), na 24. (8·3°) pa i u Ljubaću (8·1°). Ako je slatka voda Zavratnice razrijedila more na 24. postaji (32·0‰), to ga je ujedno i ohladila. Ponešto je slatka voda mogla sniziti temperaturu i na 31. postaji, jer je njezin S' bio 36·7‰. U Ljubaću je S' bio 37·1‰, pa se i tu vidi neki utjecaj Zrmanje, no temperatura morske vode (8·1°) svakako se snizila više poradi meteorologijskih tadašnjih odnosa, negoli od Zrmanje. Ta na 18. postaji, gdje je S manji (36·3‰), nego na 17. (37·1‰), temperatura je ipak viša (9·1°) za 1°. Prema dubljini raste temperatura, tako da na dnu ima poprečno oko 10·7 C.

Na jedan ću pojav još svratiti pozornost. U dubljinama od 10 m do dna vidi se u sjevernom i srednjem dijelu Kanala (*C* 24. do 30.), kako se temperature snizuju od jugoistoka prama sjeverozapadu. Tim se smjerom pomiče hladna voda, a na njezino mjesto dolazi toplija voda kroz Paška Vrata. Ta toplija voda iz Kvarnerola teče smjerom prama 22. postaji, gdje su se najgornji slojevi (otprilike do 30 m dubljine) prilagodili njezinim temperaturama, a onda zakreće prama Jablancu (*C* 24.), pa dalje na sjeverozapad. Izuzete su dakako iz svega toga temperature površine, jer mnogo njih stoji — kao što sam spomenuo — pod utjecajem slatkih voda.

Navodim još i to, da u Planinski Kanal dolazi voda iz Kvarnerola i kroz Prvićka Vrata (*C* 41.).

U Kvarnerolu imamo razlikovati dva dijela. Najsjeverniji dio (3., 4., 5., 40. i 6. postaja) ima katotermijski, dakle čisto zimski poredaj temperaturâ, dok u srednjem i južnom dijelu vlada anotermija. Na 23. postaji, koja veže Kvarnerol sa Planinskim Kanalom, a koja ujedno stoji nekako među sjevernim katotermijskim i južnim anotermijskim dijelom Kvarnerola, ističe se posredujući poredaj, t. j. homotermija. Temperature su malo ne sve jednake od površine do dna, i to oko 10·7° C.

Toplija voda ulazi u Kvarnerol ponajviše kroz široki kanal među Silbom i Ilovikom, na što nas upućuju površinske temperature (pa i salinitet). Na postaji *C* 10.a temperatura je najviša (preko 12°) a do 7. postaje sve je niža (11°), ali tako, da stup vode do dna pridržaje anotermiju.

Kvarner. Na 36. postaji vlada još zimski poredaj temperaturâ sa 10° na površini; na *C* 37. istaknuta je ponešto homotermija, dok se na *C* 38., 39. i 10.a ističe u potpunom obliku anotermija. Osobito 39. i 10.a postaja imadu na površini dosta visoke temperature (preko 12°), i to zato, jer je voda u južnom Jadranu bila zimi razmjerno dosta topla. Ona je doprla do Kvarnera, dakako s ponešto sniženom temperaturom, no ipak ne mnogo, jer je dalmatinske vode nijesu niti osladile (*C* 39. ima 38·6‰), a prema tome niti ohladile.

Četvrta plovidba (od 16. do 24. maja 1914.).

Od februara do maja znatno je poskočila temperatura poradi neprestanoga pritjecanja toplije vode sa juga, a dakako i poradi toplijih klimatskih odnosa. Izuzevši postaje sa brakičnom a hladnom vodom, nije temperatura bila nigdje niža od 14½° C; na *C* 10.a, koja je postaja na dohvatu vode otvorenoga mora, pridigla se temperatura pače do 16·7° C.

Kvarnerol. Počevši od 3. postaje (na Malim Vratima), pa do 10. postaje, temperatura je na površini sve veća: od 14·8° dopire do 16·1°. U najjužnijem pak dijelu (*C* 13., 14., 15.) bila je temperatura oko 15·5°. To je nesumnjiv dokaz, da nepatvorena voda s otvorenoga mora ulazi u Kvarnerol među Silbom i Ilovikom; dok u najjužniji dio (*C* 13. i 14.) dolazi hladnija voda iz dalmatinskih

kanala. U tome nas mišljenju utvrđuje i salinitet. Na *C* 10.a bila je slanost 38·1‰, a na 13. i 14.: 37·9‰. Da diferencija nije veća, razlog je malena množina vode, koju su dalmatinske rijeke salijevale u more. Da je ta množina bila veća, bez sumnje bi salinitet bio mnogo niži od 37·9‰.

Na dubokom dnu Kvarnerola bila je temperatura oko 11·1°; prama februarskoj temperaturi povisila se tek za nešto oko ½ stepena.

Riječki zaliv. Na istočnim postajama *C* 1. i 2. izmjerena je temperatura dne 16., a na zapadnima (*C* 33., 34. i 35.) dne 22. maja. U ovome razmaku od 6 dana opaža se, da se temperatura na površini povisila za 0·4° dotično za 0·6°, kako se vidi iz ovih podataka:

	dne 22. maja:				dne 16. maja:		
	C 35.	34.	33.	32.	*C* 1.	2.	3.
0 m	15·0°	15·3°	15·1°	14·8°	14·7°	14·7°	14·8°.

Odatle se jasno razbira, kako se temperatura povećava pomicanjem morske struje, koja kruži po ovom zalivu protivnim smjerom kazaljke na uri. Istina je, da je na 35. postaji temperatura niža, negoli na 34., ali je tome uzrok slatka voda, koja kružeći uz obalu Istre, dopire jednim slabim trakom do nje, te je rastanjuje (36·1‰) i ohlađuje, dok do 34. postaje jedva dopire (36·7‰).

Na dnu je temperatura od februara porasla za kojih 0·5° do 0·7°.

Planinski Kanal. U južnoj polovini stoje temperature na površini pod utjecajem zrmanjske vode. Na 18. i 21. postaji, gdje smo pogodili maticu Zrmanje, iznose temperature oko 14°, a salinitet oko 35‰. Na ostalim su postajama uz visoku slanost i temperature visoke, to j. 15°, a to je znak, da smo bili izvan zrmanjske vode.

U srednjem i sjevernom Kanalu vrijednosti su temperature oko 15°, a neke i nešto niže, kao na pr. kod *C* 29., 30. i 31., gdje i slanost iznosi tek nešto preko 35‰. Toplija voda, koja je iz Kvarnerola ulazila u Kanal kroz Paška Vrata (23.), dopirala je do 22. postaje. Ovdje su temperature od površine do kojih 50 m znatno više, nego na 21. postaji. Sa 23. postaje dopirao je jedan površinski topliji trak vode i do 24. postaje, dok je u dubljini od 5 m i 10 m utjecaj kvarnerolske vode ovdje bio mnogo slabiji, negoli na navedenoj 22. postaji. A i slanost nas o tom osvjedočuje:

	C 24.	*C* 23.	*C* 22.
0 m	37·3	37·6	37·5‰
5 m	37·5	37·7	37·7‰
10 m	37·5	37·9	37·9‰.

Na 24. postaji slanost je u 5 m i 10 m manja, negoli na *C* 22., a ovdje opet posve jednaka onoj na 23. postaji.

Iz svega toga zaključujem, da je voda kroz Paška Vrata bila prodrla u Kanal do 22. postaje, pa da je onda zakrenula prama sjeverozapadu (prema 24. postaji), prisiljena na to od zrmanjske vode, koja joj je dolazila sučelice.

I kroz Prvićka Vrata ulazila je voda iz Kvarnerola u Kanal; dokazom za to jesu mi mjerenja struje. Na 41. postaji je išla struja (u doba naših posmatranja) sa NW na SE u dubljini od 5 m i 30 m, a na *C* 26. u dubljini od 5, 30 i 50 m sa WNW na ESE.

Bit će zadatak kod narednih plovidba, da utvrdim još i to, kamo se pomiče voda na 24. i 25. postaji, pa da onda nađem vezu među strujom u Paškim vratima i onom u Prvićkim vratima.

Kvarner. Ovdje su temperature na *C* 10. i *C* 39. bile izrazito visokomorske, jer je na površini bilo preko 16° a u 50 m nešto preko 13°. Dakako, da se u sjevernijem dijelu (*C* 36. i 37.) pomicala voda po površini iz Riječkoga zaliva, pa da je poradi toga hladnija. I po dnu se kroz Vela Vrata pomicala hladna voda (od kojih 11·3°) iz tog zaliva u Kvarner, pa se sastala s toplijom vodom na dnu negdje kod *C* 37.a; ondje bi u dubljini od 50 m (koje ondje nažalost nema), imala prosječno oko 12·3°, a taj broj stoji veoma blizu temperaturi za dubljinu od 50 m na nedalekoj 37. postaji.

2. O slanosti morske vode i o zasićenosti kisikom.

Napisao dr. A. Gavazzi
(na osnovi kemijskih analiza prof. F. Šandora).

Na trećoj i četvrtoj plovidbi upotrebljene su iste metode, kao i kod prvih dviju plovidba. Prof. F. Šandor sâm je obavio odmah na brodu sve analize klora i kisika kaošto i različna preračunavanja; uzeo je i probe morske vode za određivanje CO_2 i električne vodljivosti, kaošto i probe sa dna. O rezultatima tih istraživanja izvijestit će prof. F. Šandor opširnije drugom prigodom.

Ovdje ću pak ja u najglavnijim potezima prikazati pogledom na salinitet i zasićenost vode kisikom u februaru i maju god. 1914. odnose, koji se osnivaju na opažanjima, priopćenima u **tablama** *A* hidrografskoga odsjeka na kraju ovoga sveska.

Treća plovidba (od 16. do 24. februara 1914.).

a) Salinitet.

Riječki zaliv. Od novembra do februara povećao se salinitet na površini u istočnom dijelu (*C* 1., 2.) za koja 0·4‰, a u zapadnom (*C* 33., 34. i 35.) za kojih 0·9‰. Uzrok za tu razliku imamo tražiti u nejednakom pritjecanju slatke vode sa kopna: novembar je kišovit, pa u zaliv utječe mnogo više slatke vode negoli u februaru. Množinom vode ističu se osobito: Jaz (Bakar), Rječina pa i mnogi drugi izvori uz istarsku obalu. Sva ta slatka voda, salivši se u more, teče mimo Rijeke, Lovrane, Opatije i t. d., a onda ulazi kroz Vela vrata u Kvarner.

Na tome putu rastanjuje se morska voda, i to na *C* 33. i 34. manje, nego na *C* 35., jer su joj one prve postaje izvan dohvata, dok mimo posljednje upravo prolazi. Na koncentraciju mora kod 1. i 2. postaje utjecale su naprotiv slatke vode u veoma neznatnoj mjeri, jer su daleko.

Planinski Kanal. U Planinski Kanal utječe također mnogo slatke vode iz Zrmanje, Zavratnice (kod Jablanca) i Žrnovnice, tako da salinitet na površini, a na manjim daljinama, znade biti veoma nejednak. Ako je postaja za kojih desetak metara bliža takvom izvoru, već je razlika znatna. Tako je n. pr. na 24. postaji u novembru bilo 37·2‰, a u februaru 32·0‰, ma da je u tome mjesecu jakost vrela bila manja negoli u novembru. I na 19. postaji, jer „Vila“ nije bila u matici, salinitet je bio veći (37·1‰) nego na daljoj 20. postaji. Pored svega toga prosječno je bilo *S* na površini u februaru veći za 0·6 do 1·0‰.

U dubljini od 50 m iznosi prirast oko 0·6‰, a na dnu oko 0·5‰; tako da je u obadvjema horizontima strujila voda normalne koncentracije od 38·4‰, dotično 38·5‰.

U Kvarnerolu, kao i drugdje po Kvarnerskom zavalju, salinitet se od novembra do februara povećao za nešto oko 0·3 do 0·4‰, te je dosegao na površini vrijednosti od 38·2 i 38·3‰ u sjevernoj, a 38·5 i 38·6‰ u južnoj polovini. Na dno je pak posvuda prodrla voda od 38·6‰.

Kvarner. U februaru se voda visokoga mora (preko 38‰) raširila po sjevernom Jadranu još više nego u novembru, a po istarskoj struji doprla je pače do zaliva Venecije. U sjevernom Kvarneru (*C* 36.) voda je na površini bila normalno koncentrirana, dok je uz otvoreno more (*C* 38., 39., 10.a) prešla tu među (38·6‰). Od 35. postaje (38·1‰) salinitet se postepeno na površini povećaje prema 38. postaji (38·6‰), utjecaj se vode Riječkog zaliva sve više gubi, a ističe se više utjecaj otvorenoga mora. Ista se pojava vidi i na dnu, gdje slanost od 38·4‰ na 36. postaji prelazi u 38·6‰ na *C* 38.

b) Zasićenost kisikom.

Zasićenost kisikom znatno se povećala od novembra 1913. do februara 1914. Prirast na dnu iznosi poprečno oko 15%, tako da je veličina zasićenosti bila oko 96 do 98%. To je jasan dokaz, da je voda sa dna Kvarnerskoga zavalja

pred kratko vrijeme bila negdje na površini, gdje se zasitila uzduhom. Od februara do maja 1914. zasićenost je na dnu (preko 70 m) bila manja za 6%; očito je dakle, da voda na dnu tečajem maja nije bila izmijenjena novom, svježom površinskom vodom. U to doba pritjecala je naime Zavalju voda, koja je bila manje koncentracije a specifično lakša od februarske, pa se poradi toga nije mogla spustiti do dna. Kao primjere navodim po jednu postaju iz sastavnih dijelova našega Zavalja.

	Novembar 1913.	Februar 1914.	Maj 1914.
	Riječki zaliv, 33. postaja.		
50 m	91%	96	95
dno (60 m)	77 „	96	—
	Sjeverni planinski Kanal, 29. postaja.		
50 m	87%	97	94
dno (60 m)	78 „	96	—
	Južni Planinski Kanal, 20. postaja.		
50 m	85%	98	96
dno (70 m)	(78)„	96	89
	Kvarnerol, 8. postaja.		
50 m	91%	97	96
dno (70 m)	82 „	96	91
	Kvarner, 39. postaja.		
dno (50 m)	95%	98	96.

U novembru naime, i to u istom momentu, voda je na površini imala u južnome dijelu Jadrana — po izvještaju A. Grunda[1] — 38·5 do 38·7%, u našem Zavalju pak jedva nešto preko 38·0‰. Ona koncentrirana voda, pomičući se s jugoistoka prama sjeverozapadu, a uz dalmatinsko primorje i otočje, trebala je otprilike dva do tri mjeseca, da dopre do Zavalja. Ma da je ta voda možda izgubila nešto od svoga saliniteta pod utjecajem dalmatinskih rijeka, ipak je, primičući se Zavalju, postajala hladnija poradi stroge zime, koja je ondje vladala koncem januara i početkom februara. Od novembra do februara dolazila je sve slanija voda s juga, a po vremenu u sve hladnije odnose, tako da je najslanija voda doprla do Zavalja baš u najhladnije doba. Dakako da sva ta voda nije mogla ostati na površini, jer se ohlađivala sve više na svome putu, pa je postajala specifično sve teža. A ona najslanija voda najviše se ohladila, pa je postala i najteža, i tako je sa površine južnoga Jadrana dospjela na dno Zavalja. Od kisika, što ga je voda imala na površini, nije mnogo izgubila, jer je u dubljini od 100 m na 4. postaji bilo još 96% kisika.

Cetvrta plovidba (od 16. do 24. maja 1914.).

a) Salinitet.

Riječki zaliv. Od februara do maja umanjio se salinitet na površini za nešto oko 0·8‰ u istočnome dijelu (*C* 1., 2.). U zapadnom pak dijelu (*C* 33., 34., 35.) jasno se ističe utjecaj slatkih voda, kako sam već spomenuo. Kakogod se od 33. postaje približavamo 35. postaji, salinitet je sve manji (36·9, 36·7, 36·1‰), a to zato, jer obalna struja slatke vode dolazi prema Velim Vratima u sve veći dodir s morskom strujom, dok se napokon ne sastane s njom na 35. postaji, pa je tamo rastanji na 36‰.

Za sve je izuzetak 32. stacija, koja stoji pod neposrednim utjecajem veoma brakične vode Bakarskoga zaliva. Dne 16. maja bio je salinitet na površini 14·8‰, dok je 22. maja bio 19·3‰, jer je „Vila“ stala možda kojih 50 m više prama jugozapadu nego prvi put.

[1] Die X., XI. und XII. Terminfahrt S. M. S. „Najade“ im adriatischen Meere. Mitteilungen der k. k. geogr. Ges., Wien, 1914; str. 233.

Na dnu se salinitet umanjio od februara za 0·3 do 0·4‰. Ta diferencija potječe možda od malih vrela slatke vode na dnu zaliva. Takvo se jedno vrelo nalazi — po Lorenzu — oko 2½ milje na jugoistoku od naše 34. postaje. I upravo je more na dnu (60 m) 34. postaje bilo slađe za 0·2‰ od mora na 1. i 2. postaji, a za 0·1‰ na 33. postaji.

Planinski Kanal. U maju 1914. bila je slanost na površini niža za 1‰ negoli u februaru. Izuzetak je dakako 24. postaja, gdje smo u maju bili kojih 40 m dalje od Zavratnice nego u februaru, pa je poradi toga slanost bila veća za 5·4‰ (32·0‰ u februaru, 37·4‰ u maju). Isto se tako desilo na postajama 19. i 20., jer nijesmo bili točno u matici Zrmanje. Njezina se naime voda u južnome dijelu Planinskoga Kanala obično ne ističe niti množinom niti brzinom, pa se poradi toga na malene daljine salinitet naglo mijenja. Rijetki su slučaji — samo kad padnu veoma jake kiše na Velebit i Dinaru — da ona nabuja, te se raširi po cijelom kanalu, tako da se u nevolji može piti (iz matice) pače kod Lukova (19. postaja).

U 50 m dubljine i na dnu (preko 60 m dubljine) umanjio se salinitet za 0·4‰. Prema tome je u 50 m bio poprečno 38·0, a na dnu 38·2‰; voda je dakle imala normalnu koncentraciju visokoga mora.

Kvarnerol. I ovdje se salinitet na površini smanjio prema februarskom ali samo za kojih 0·5‰, i to u sjevernom i srednjem dijelu (*C* 3. do 10.); sla bije se pak umanjio nego u Riječkom zalivu, jer u tim krajevima nema ni to likih a ni tako jakih izvora slatke vode, kao ondje. U južnom se pak dijelu opaža ponešto utjecaj slatke vode. Od 18. do 13. postaje bio je salinitet ovakov:

	C 18.	*C* 17.	*C* 16.	*C* 15.	*C* 14.	*C* 13
na 0 m	34·8	36·5	36·8	37·5	37·9	37·9
„ 5 m	35·1	36·8	37·1	37·7	37·9	37·9
„ 10 m	37·0	37·1	37·4	37·8	37·9	37·9.

Salinitet za postaje 13. i 14. (37·9‰) upravo je na međi među normalno koncentriranom vodom visokoga mora (38·0 do 38·5‰) i t. zv. obalnom vodom (ispod 38‰). Ta se naime voda provlači mimo dalmatinskoga kopna kroz kanale i onda dopire do naše 13. i 14. postaje.

Čini mi se po salinitetu, da je iz Planinskoga Kanala (*C* 18.) prelazilo nešto zrmanjske vode (no samo po površini) kroz Ljubać (*C* 17.) i Ninski zaliv (*C* 16.) u Povljanski Kanal (*C* 15.). U tome mišljenju potkrepljuje me smjer struje u vrijeme naših posmatranja. Oko 1 milje na sjeverozapad od 16. postaje, gdje je more veoma plitko (manje od 10 m), išla je struja blizu dna brzinom od 11·8 m u minuti od SSE prema NNW, dakle prema Kvarnerolu. Tek čestim mjerenjem moći će se utvrditi, da li je ta struja u ovom našem „Euripu“ konstantna smjera ili ga mijenja pod utjecajem plime i osjeke.

Na dubokom dnu (preko 50 m dubljine) bio je u cijelom Kvarnerolu salinitet svagdje isti, to j. 38·2 i 38·3‰, ali niži od februarskoga za 0·3‰.

U Kvarneru, a na rubu otvorenoga mora (*C* 38., 39., 10.a), smanjio se salinitet od februara do maja poprečno za 0·5‰. Na nutarnjim postajama Kvarnera (*C* 36. i 37.) bilo je umanjenje mnogo veće (1·4‰ na *C* 36. i 0·8‰ na *C* 37.), jer je iz Riječkog zaliva dopirala do njih veća množina slatke vode negoli u februaru. Po dnu se vukla voda od 38·1 do 38·2‰ slanosti, za 0·4‰ slanija od one u februaru.

U profilu, koji presijeca Kvarner (*C* 37., 37.a i 37.b), čini se, da je ovaj put i s obzirom na temperaturu voda iz Riječkog zaliva išla sredinom Kvarnera (*C* 36. i 37.a), tek je voda Raše nešto malo (za 0·2‰) zasladila najgornje slojeve na *C* 37.b. U dubljinama ispod kojih 6 m vidi se jasno, da je struja iz Riječkog zaliva prolazila kroz postaju 37.b po ovoj tabeli:

	C 37.b	*C* 37.a	*C* 37.	*C* 38.
0 m	37·2	37·4	37·7	38·1
5 m	37·3	37·5	37·8	38·1
10 m	37·8	37·5	37·8	38·1
20 m	38·1	37·7	38·0	38·2
40 m	38·2	38·0	38·2	38·2.

Voda pak normalno koncentrirana (38·0—38·2‰), tekla je sa 39. i 38. postaje prema sjeverozapadu, a zaokrenula blizu *C* 37.b mimo rta Kamenjaka, pa onda potekla dalje uz obalu zapadne Istre. Vidi se to po slanosti u dubljini od 20 m do dna, gdje je slanost bila preko 38‰, dok je na *C* 37.a bila ispod 38‰. O jakosti riječke struje zavisi zakrivljenost luka, po kojem teče voda normalne koncentracije. Ako je navedena struja slaba, onda voda od 38‰ i u gornjim slojevima sa 38. postaje prelazi 37. postaju (prema sjeveru), zakreće među *C* 36. i 37.a, pa se vraća prama jugu kroz postaju 37.b. U maju 1914. nije toga bilo poradi riječke struje, koja je znatnom snagom prodirala u Kvarner; tek je na dnu (40 m) bila slaba, tako da je voda od 38·2‰ dosegla postaje 37. i 37.b, a bila je blizu i postaji 37.a.

b) Zasićenost kisikom.

U maju 1914., kad nije ni pritjecala slanija voda, niti je bilo hladnije negoli u prijašnje godišnje doba, nije do dna Zavalja dospjela sa površine nikakva voda. Po dnu Zavalja pomicala se voda, koja je doduše dolazila s juga, ali otprilike iz iste dubljine. Poradi toga je bila zasićenost kisikom u maju manja, negoli u februaru. Diferencija je za najveće dubljine Kvarnerola iznosila oko 8%, a ta se valjada povećala u augustu ove godine. Svakako će nas plovidba u novembru poučiti, je li to mišljenje ispravno.

3. Opažanja o diafanitetu morske vode.

Napisao dr. M. Šenoa.

Za mjerenja diafaniteta morske vode služila mi je danju Secchijeva ploča s polumjerom r = 0·25 m, a noću mala električna svjetiljka od 5 svijeća sa suhom baterijom.

Dnevna su opažanja bila obavljana isključivo za sunčanih dana. Vidna dubljina (u metrima) naznačena je ovdje sa δ.

Postaje su obilježene u suglasju s kartom, koja je priložena na str. 2. ovoga sveska.

1. Prva su mjerenja izvedena na drugom putovanju (od 16. do 26. novembra 1913.), i to u Kvarnerolu, u Poljanskom kanalu i Ljupću (Ljubać), u Planinskom prodoru, pa onda jedno mjerenje u Crikveničkom kanalu.

Postaja	dan	doba	δ u metrima
U Kvarnerolu:			
C 9.	17. nov.	9h 50′ a. m.	16
10.	17. nov.	11h a. m.	20
11.	17. nov.	11h 30′ a. m.	22
11.	18. nov.	9h 35′ a. m.	27
U Poljanskom kanalu i Ljupću:			
C 14.	18. nov.	2h 35′ p. m.	13
17.	19. nov.	7h 30′ a. m.	14
U Crikveničkom kanalu:			
C 30.	23. nov.	11h 50′ a. m.	11

Postaja	dan	doba	δ u metrima
U Planinskom prodoru:			
C 18.	19. nov.	9h 15′ a. m.	19
19.	19. nov.	10h 50′ a. m.	27
20.	19. nov.	12h 4′ p. m.	16
21.	19. nov.	1h 30′ p. m.	20
22.	19. nov.	3h 25′ p. m.	17
23.	21. nov.	10h 20′ a. m.	20
24.	21. nov.	11h a. m.	18
25.	21. nov.	12h	18
26.	21. nov.	3h 35′ p. m.	12
27.	23. nov.	10h a. m.	15

Ovdje se jasno ističu diferencije diafaniteta za postaje 10. i 11. od diafaniteta na postajama 14. i 17.; tome je svakako razlog Zrmanja, koja teče kroz Ljubaćke fortice u Kvarnerol, što pokazuje diafanitet na postajama 18. i 19.

Drugi put pada diafanitet znatno na postajama 25., 26. i 27., za što će i opet biti razlog slatka voda Like i Gacke, koje izviru u osobito velikoj množini u Vrulji i Žrnovnici.

Napokon se pokazuje na postaji 30. malen diafanitet jamačno poradi jakoga slatkoga vrela kod Povila.

2. Na trećem putovanju od 16.—26. februara 1914. obavljene su 24-dnevne izmjere i 6 noćnih izmjera. Noćna mjerenja opažao sam najprije, kad nestaje svijetle iskre (od 26—20 m), a onda kad posve nestaje i zadnjega traka difuznoga svijetla (64—50 m). U tablicama su noćna mjerenja istaknuta debljim tiskom.

Kvarnerol, Poljanski kanal i Ljubać, Planinski prodor, Crikvenički kanal i Riječki zaton izmjereni su u većem dijelu, dok su Vela vrata, između Cresa i Istre, izmjerena samo jednom poradi nepovoljna vremena.

Postaja	dan	doba	δ u metrima
	U Kvarnerolu:		
C 23.	21. febr.	1^h 36′ p. m.	20
7.	24. febr.	10^h 35′ a. m.	25
8.	24. febr.	11^h 30′ a. m.	22
9.	24. febr.	12^h 30′ p. m.	28
9.a	24. febr.	1^h 40′ p. m.	26
10.	24. febr.	3^h 30′ p. m.	21
10.a	24. febr.	9^h 30′ p. m.	**26 (64)**
11.	18. febr.	7^h p. m.	**20 (50)**
13.	18. febr.	3^h 35′ p. m.	24
	U Poljanskom kanalu i Ljupću:		
C 17.	18. febr.	9^h 40′ a. m.	28
16.	18. febr.	11^h a. m.	dno se vidi na 16 m
15.	18. febr.	12^h 50′ p. m.	25
14.	18. febr.	2^h 45′ p. m.	23

Najviše se tu ističu diferencije za mjesec novembar i februar, pa je na postaji 17., dakle nešto pred Ljubaćkom forticom dvaput tolika vidna dubljina u februaru, kolika u novembru. Svakako se to ima svesti na okolnost, što je Zrmanja mirna i niska, jer je većina njezinih pritoka zamrznuta ili sasvim neznatna.

Postaja	dan	doba	δ u metrima
	U Planinskom prodoru:		
C 18.	18. febr.	8^h 35′ a. m.	12
20.	17. febr.	4^h 30′ p. m.	22
21.	17. febr.	3^h 5′ p. m.	20
22.	17. febr.	1 45′ p. m.	19
24.	17. febr.	11^h 2′ a. m.	21
25.	17. febr.	9^h 15′ a. m.	23
26.	17. febr.	8^h a. m.	20
27.	16. febr.	4^h 45′ p. m.	17
	U Crikveničkom kanalu:		
C 28.	16. febr.	2^h 50′ p. m.	24
29.	16. febr.	1^h 40′ p. m.	21
30.	16. febr.	11^h 28′ a. m.	18
31.	16. febr.	9^h 50′ a. m.	18
	Na Senjskim vratima:		
C 40.	17. febr.	5^h 40′ a. m.	**23 (61)**
	U Riječkom zalivu:		
C 32.	16. febr.	8^h 30′ a. m.	15
33.	20. febr.	9^h 45′ p. m.	**23 (60)**
34.	20. febr.	8^h 5′ p. m.	**20 (51)**
1.	20. febr.	10^h 50′ p. m.	**23 (61)**
	Na Velim Vratima:		
C 36.	20. febr.	3^h 50′ p. m.	16

Opet se ističu malene vidne dubljine na postaji 18. poradi Zrmanje, na postaji 27. poradi Gacke, a na postaji 30. poradi Povila.

Uopće se opaža, da je vidna dubljina u februaru mnogo veća negoli u novembru, čemu je razlog pomanjkanje vode slatkih pritoka.

3. Na putovanju od 16.—26. maja 1914. obavio sam 40 mjerenja za vidnu dubljinu. U Kvarnerolu manjkaju na sjevernoj strani 4 postaje, onda dvije u Riječkom zalivu i jedna u Crikveničkom kanalu.

Postaja	dan	doba	δ u metrima
	U Kvarnerolu:		
C 2.	16. maja	12^h 55′ p. m.	18
3.	16. maja	1^h 50′ p. m.	19
4.	16. maja	3^h 39′ p. m.	22
5.	16. maja	9^h p. m.	23 (60)
40.	23. maja	1^h 30′ p. m.	16
23.	24. maja	11^h 50′ a. m.	22
8.a	17. maja	7^h 10′ a. m.	25
9.a	17. maja	8^h 17′ a. m.	22
9.	17. maja	10^h 5′ a. m.	25
10.	17. maja	11^h 47′ a. m.	23
10.a	17. maja	1^h 48′ p. m.	23
11.	17. maja	4^h 32′ p. m.	24
12.	17. maja	5^h 45′ p. m.	20
12.a	18. maja	6^h 15′ a. m.	21
13.	18. maja	7^h 23′ a. m.	22
	U Poljanskom kanalu i Ljupću:		
C 14.	18. maja	8^h 55′ a. m.	23
15.	18. maja	10^h 25′ a. m.	17
17.	18. maja	1^h 28′ p. m.	12
	U Cvikveničkom kanalu:		
C 28.	22. maja	3^h 18′ p. m.	17
29.	22. maja	2^h 25′ p. m.	13
30.	22. maja	12^h 29′ p. m.	10
	U Planinskom prodoru:		
C 18.	18. maja	3^h p. m.	16
19.	18. maja	4^h 35′ p. m.	17
20.	19. maja	6^h 43′ a. m.	17
21.	19. maja	8^h 45′ a. m.	18
22.	19. maja	10^h 15′ a. m.	25
24.	19. maja	12^h 30′ p. m.	22
25.	21. maja	2^h 31′ p. m.	16
26.	23. maja	9^h 57′ a. m.	18
27.	23. maja	8^h 15′ a. m.	15
	Na Senjskim vratima:		
C 41.	23. maja	11^h 25′ a. m.	17
	U Riječkom zalivu:		
C 32.	16. maja	9^h 25′ a. m.	20
1.	16. maja	10^h 34′ a. m.	21
	Na Velim Vratima (između Lošinja i Istre):		
C 37.	21. maja	5^h 27′ p. m.	19
38.	21. maja	3^h 07′ p. m.	20
39.	21. maja	8^h 35′ a. m.	21

Čim se više približavamo Ljubaćkim forticama, tim se jasnije pokazuje utjecaj Zrmanje na vidnu dubljinu. Zanimljivo je, da je na tome mjestu u novembru i maju vidna dubljina otprilike jednaka (12 m, 13 m), dok je znatno veća u februaru (28 m; 25 m); tu kao da slaba Zrmanja ulazi u Planinski prodor.

Na dva se mjesta u Kvarnerolu opaža, da je vidna dubljina u februaru i maju manja, i to oko postaje 37. pa između postaje 10. i 12.a

U Planinskom prodoru vidi se utjecaj Zrmanje na postaji 18., a utjecaj ličkih pritoka na postaji 27. Jako vrelo kod Povila ima neprovidnu vodu na postajama 29. i 30.

Diafanitet je na postaji 32. veoma nestalan, pa pokazuje u maju vidnu dubljinu od 20 m, dok je ta u februaru samo 15 m. Razlog je tome slatka voda, što izlazi iz Bakarskoga zaliva, pa čini hladne jezike na izlazu iz zaliva. Pokazuje to i sama slanost mora, koja se za kratko vrijeme mijenja od 14·4% na 34·8%.

Na Velim vratima je jasno, kako se to pokazalo u februaru na postaji 34., da na vidnu dubljinu utječe slatka voda rijeke Raše.

4. Prema svemu se vidi, da je za novembra i maja u Kvarnerolu i u kanalima uz kopno vidna dubljina mnogo manja, nego u februaru. Razlog su za to jesenske i proljetne kiše, koje u rijeke i izvore unose mnogo sitnoga materijala.

Zanimljiva je u tom pogledu crta, koju nazivam isofana, i koja sastavlja mjesta jednake vidne dubljine.

Isofana od 20 m ide u februaru uz potok Lošinj i Cres daleko na sjever, valjada do između Cresa i Plavnika, onda na jugoistok do rapskoga Čela; ona

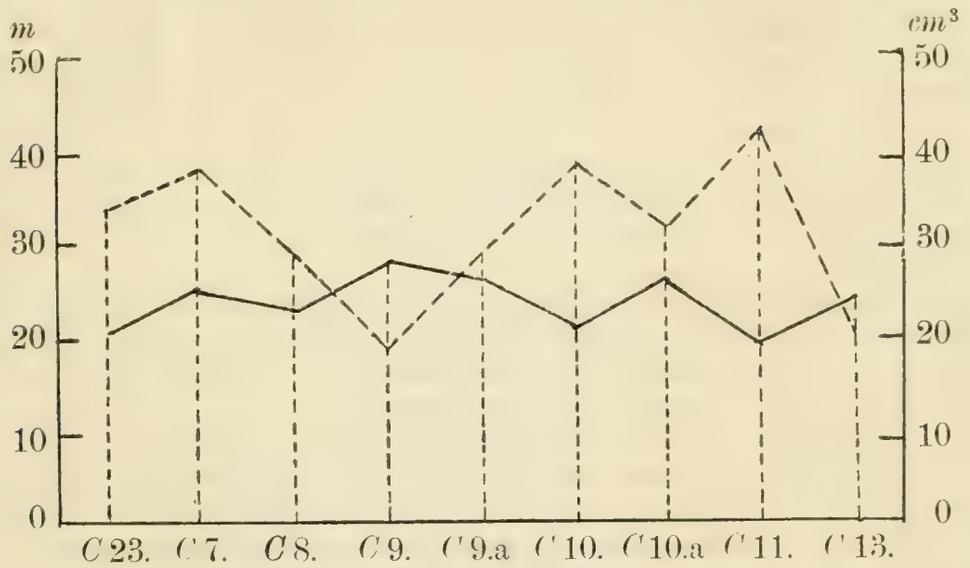
polazi dalje kroz Paški kanal u Planinski prodor sve do Prvića, onda se vraća Planinskim prodorom na jug do rta Koromačine na Pagu, pa sjeverozapadno oko rta Luna; dalje prati ona obalu Pašku, pa ulazi u Poljanski kanal i Ljubać. Osim toga se pokazuju dvije otprilike pet milja duge enklave, jedna od rta Veligrad do rta Sokola na istoku od Krka, a druga na istoku od Paga do širine rta Sv. Nikole.

Isofana od 20 metara ide u maju uz otok Sušak, Unije, Mali Lošinj, oko otoka Ilovika, na sjever duž Cresa, zadire nešto u Mala Vrata između otokâ Cresa i Plavnika, onda ulazi kroz Paški kanal, gdje kod rta Gavanice zakreće duž hrvatske obale na jug do rta Koromačine, pa dalje na sjever oko Luna do Poljanskoga kanala, no ne ulazi u nj, nego se okreće kod rta Crnice (otok Vir) na jugozapad. Ima i tu enklava u Riječkom zalivu, ali je teško odrediti njihove granice.

Između svih kanala, koji vode od Riječkog zaliva na jug, u svako je doba najprovidniji Kvarnerol, koji ima ujedno najveću geometrijsku sredinu diafaniteta.

To se dobro vidi iz priložene tablice:

	Novembar 1913.	Februar 1914.	Maj 1914.
Kvarnerol	20·8	23·3	21·5
Poljanski kanal i Ljubać .	13·5	25·2	16·7
Planinski prodor	17·4	18·9	17·9
Crikvenički kanal	11·0	20·1	13·0
Senjska vrata	—	23·0	17·0
Riječki zaliv	—	19·9	20·6
Vela Vrata	—	16·0	19·9.



Uzroci, koji sprečavaju diafanitet mora, mogu biti raznovrsni: diferencija topline, diferencija slanosti, a možda, kako je nagađao Steuer, i množina planktona.

Svakako je množina planktona u obratnom omjeru sa vidnom dubljinom, kako to pokazuje priloženi profil iz Kvarnerola za februar (prekinuta crta znači plankton u cm³ a potpuna crta vidnu dubljinu u metrima).

Slične profile za plankton i za vidnu dubljinu dobivamo za mjesec februar u Planinskom prodoru i u Crikveničkom kanalu, dok su profili planktona za maj isprekidani u Kvarnerolu sa tri, a u Planinskom prodoru sa pet ispona od preko 10 cm³, što jamačno potječe od fitoplanktona; zato je uspoređivanje s vidnom dubljinom nemoguće.

B. Biologijski odio.

1. Biologijska opažanja.

Napisali dr. L. Car i dr. J. Hadži.

Pristup. Poučeni iskustvom, stečenim za I. i II. plovidbe „Vile Velebita", odustali smo od toga, da poduzimamo i dalje redovna opažanja pogledom na plankton na 24-satnim postajama, pa smo od sada obavljali samo jednokratno opažanje. Jedino smo za III. plovidbe kod *C* 11. (Silba) obavili trokratno opažanje s intervalima od 3 sata, a lovili smo svaki puta iz tri sloja (1—15 m, 15—30 m, 30—45). Zato je u drugu ruku povećan broj običnih postaja, kako bi naši rezultati izišli što potpuniji; za III. plovidbe umetnute su tri postaje (9.a, 10.a, 12.a), a za IV. plovidbe još dalje četiri (5.a, 8.a, 37.a i 37.b), tako da sada istražujemo (a to vrijedi i u buduće) u svemu na 48 postaja. To bi za istu površinu otvorenoga mora bilo svakako suviše, ali nije suvišno za tako razvedeno i razdijeljeno područje, kaošto je Kvarnersko zavalje.

Što se tiče istraživalačkih metoda i instrumentarija, nemamo ništa osobita istaći, osim da je Nansenova vertikalna mreža na zapor ovaj put bila spojena većim motovilom, pričvršćenim za krov palube, a nabavljeno je i jače čelično uže. U planktonskom inventaru registrirani su sadržaji bočica po tekućim brojevima postaja, pa upozorujemo, da se ti brojevi ne slažu sa slijedom, kojim smo išli od postaje do postaje. Da izbjegnemo svakom nesporazumku, naveli smo svuda pored dobe opažanja još i datum. **Table** I.—IV. (B) priložene su na kraju ovoga sveska.

Od naumljenoga pomnožanja planktonskih tipova, koji se vode u planktonskom inventaru, odustajemo jedno stoga, što bi stime bile skopčane izvjesne tehničke teškoće, a drugo i stoga, što je internacionalna komisija za istraživanje Sredozemnoga mora odredila baš tih 50 tipova; dalje ostale važnije planktonte spominjat ćemo u tekstu.

Još ćemo poradi veće jasnoće izrijekom navesti, da se u rubriku *Tintinnus* unose uopće sva Tintinnoda, a u rubriku *Cydippe* ne samo izraštene Cydippe, nego i svi larvalni oblici *Ctenophora* u Cydippe-stadiju; u rubriku *Salpae* računamo i *Doliolum*.

Za III. plovidbe vukli smo dredžu prvi put kod Jablanca (C 24.) u dubljini od 103 m, pa smo izvukli pored *Echinus melo, Stichopus*, više *Holothuria, Scilarusa* i t. d., zatim smo dredžali još u Povljanskom prolazu (mnoštvo *Arca noë*), a lovili smo i plutajuće Cystosire i Sargassum.

Kod *C* 18. opažali smo za III. plovidbe u većoj dubljini roj skifomeduzâ, a da nije bilo moguće sigurno ustanoviti njihovu generičku pripadnost. Kod *C* 17. (ulaz u Ljubać) plovili su blizu površine pojedini veliki primjerci od *Aurelia aurita*. U površinskom sloju velikoga dijela Kvarnerola opažali smo veliko mnoštvo sitnoga u moru suspendiranoga detrita.

Za IV. plovidbe dredžali smo na pjeskovitu tlu kod *C* 37. (pored ostaloga opet *Echinus melo*), zatim između *C* 15. i *C* 16., pa kod otoka Suska (u dubljini od 35 m, gdje smo izvukli mnogo oblika ascidia i annelida) i napokon kod rta Sorinja (na sjeveru otoka Raba), gdje je uhvaćeno veliko mnoštvo lijepo crveno bojadisanih: *Antedona (Comatula)*.

Za IV. plovidbe opažane su često u velikoj množini meduze i veće Ctenophorae. Kod *C* 4. vidjeli smo odmah ispod morske površine dvije *Beroë* i jednu *Cestus veneris*. Kod *C* 10.a uhvaćena je *Eucharis multicornis*, a bilo ih je vidjeti i više. Kod *C* 11. opažana je *Aurelia aurita* u istoj množini kao i *Salpae*. Na *C* 12. plovilo je u neznatnoj dubljini mnoštvo *Eucharis multicornis, Aurelia aurita*, diskomeduze i mnoge *Salpae*, a opažen je i *Cestus veneris*. Na *C*. 14. uhvaćen je manji primjerak od *Chrysaora*, a na *C* 16. veći egzemplar istoga oblika, dok je na *C* 15. opaženo mnogo Eucharisa. Veoma mnogo velikih (30 cm u prosjeku) i manjih *Aurelia aurita* našli smo na *C* 20. i to u dugoj liniji, pa smo ih dosta uhvatili i konzervirali; uz aurelije bilo je i *Eucharisa*.

U Paškom zaljevu uhvaćen je prekrasan primjerak posve tamno-smeđe pigmentirane Chrysaore (životinja je posve dobro konservirana).

Plankton III. plovidbe.

Za plankton čitavoga područja našega istraživanja može se ovaj put konstatirati velika oskudica planktona u kvantitativnom pogledu. Kod III. plovidbe dobivamo za cijelo područje veličinu od poprečnih 9·0 cm³ planktonskoga taloga (za stupac vode s promjerom od 47 cm), dok je za isti stupac kod II. plovidbe (novembar 1913.) taj broj iznosio 57·3 cm³, a za IV. plovidbe 24·0 cm³. Ističemo, da ovaj put nema u kvantitativnom pogledu među pojedinim područjima većih razlika, kako ih je bilo osobito ekscesivno za II. plovidbe.

U kvalitativnom pogledu mogli bismo plankton III. plovidbe u cijelosti karakterizirati velikim obiljem *Asterionelle* (koja češće čini pretežni dio planktonskoga taloga), pa drugih Diatomacea. Veoma je jako i svuda raširena, osobito u površinskom sloju (1m—15m) *Sticholonche*, dok je *Acanthometron* razmjerno rijedak. Malo ima Tintinnoda; Cystoflagellata ima svuda, ali ne u masi.

Od Hydromedusa ima ovaj put najviše *Phialidium*-a, a zatim *Obelia*. *Sarsia* uopće nije uhvaćena, kao ni dosada, pa je vjerojatno, da je zamjenjuju s veoma sličnom *Slabberiom* (za III. plovidbe ni ove nije bilo). Od ostalih Hydromedusâ najčešće su *Solmaris* i *Aglaura* (raširene po čitavom području).

Od Siphonophora nije uopće bilo *Diphyes*-a, a od *Muggie*-e većinom samo ulomci i *Eudoxie*. Dosta je bio raširen *Sphaeronectes*. Česte su bile prilično larve od Anthozoâ, dok *Ephyra* uopće nije uhvaćena. *Cydippe* je bila veoma raširena (osobito u larvalnom stanju).

Larve različnih crva (osobito Annelida) bile su veoma česte, ističemo naročito *Trochophorae (Polygordius)*, razmjerno smo često susreli i *Pilidium* i *Mitraria*, ma da i nijesu dolazile svaki put u velikom broju.

Phyllopoda *(Podon* i *Evadne)* napadno su slabo zastupana kod III. plovidbe. Cirripedne larve su vanredno rijetke, a od Ostracoda je osim na *C* 11. samo u t. zv. vanjskom području uhvaćeno nekoliko individua s izuzetkom Kanalske postaje *C* 25. Zoëe su dosta česte.

Larve Mollusca gotovo nikada ne manjkaju. *Creseis* je vanredno rijedak. Larve Echinodermata raširene su, ali u malenom broju indididua (osobito *Echinopluteus*, a najviše ima *Auricularia)*. Pojedine su *Tornarie* ovaj put uhvaćene samo na t. zv. vanjskim postajama (rub otvorenoga mora). Salpe su veoma rijetke. Riblja jaja i njihov mlađ nađena su češće u Kanalskom području i na vanjskim postajama (u malenom broju pojedinaca).

Riječki zaliv i Kvarner, koji se za II. plovidbe odlikovao ekscesivno velikim kvantitetom planktona (specijalno fitoplanktona) sa poprečno 86·0 cm³ taloga za čitav stupac vode, dosiže ovaj put tek 6·9 cm³, dakle još nešto manje, negoli iste vanjske postaje (*C* 37., 38. i 39.) sa 7·1 cm³, koje inače pokazuju uvijek najmanji kvantitet. Tablica 1. Za gornjih 15 m poprečna je veličina 2·2 cm³, a za ostali dio stupca 4·7 cm³. Podjela kvantiteta veoma je jednomjerna.

Tablica 1.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 32.	2·3	4·2	6·5
C 33.	1·9	4·5	6·4
C 34.	2·7	5·6	8·3
C 35.	0·7	6·5	7·2
C 36.	3·0	5·7	8·7
C 1.	3·3	3·9	7·2
C 2.	2·0	3·3	5·3
C 3.	2·0	3·9	5·9
Poprečno u cm³:	2·2	4·7	6·9

U kvalitativnom pogledu vrijedi uvelike ono, što smo rekli za III. plovidbu uopće. Sredina Riječkoga zaliva odlikuje se velikom veličinom *Sticholonche,* koja prema izlazu Kvarnera biva manja. Isto vrijedi za jednako obilno zastupane larve Lamellibranchiata i Annelidskih crvâ. Ako ovaj put i ima dosta fitoplanktona, ne prevlađuje ipak u tolikoj mjeri sam zooplankton, kao za dosadašnjih opažanja.

Kvarnerol pokazuje prema II. plovidbi za polovicu manji kvantitet 11·8 cm³ (poprečno za cijeli stupac) prema 21·3 cm³, no mora se istaći, da je tolik broj za II. plovidbe nastao pod utjecajem najsjevernijih točaka, koje su opet stojale pod utjecajem velikoga obilja fitoplanktona u Riječkom zalivu. Uopće nije područje Kvarnerola (kao ni izvanj-

skih postaja) podvrženo u tolikoj mjeri sezonskim promjenama (s obzirom na kvantitet planktonskoga taloga), kaošto područja Riječkog zaliva i Kanala. Za III. plovidbe kvantiteti su prilično podjednako porazdijeljeni po čitavom području Kvarnerola. Nešto veće obilje pokazuje tek *C* 26. i *C* 23. Tablica 2. Osobito je monotona kvantitativna razdioba planktona u gornjih 15 m (poprečno 3·2 cm³ sa maksimom od 5·3 cm³ kod *C* 11., a s minimom od 1·5 cm³ kod *C* 41. Iz rezultata iznesenih na Tablici 3. vidi se, kako su malene razlike u kvantitetu za razdoblje od 8 sati (kvantitet se nešto smanjio).

Tablica 2.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m	50—90 m	Suma
C 4.	2·4	4·3	2·1	8·8
C 5.	1·7	4·0	4·4	10·1
C 40.	3·2	7·7	.	10·9
C 41.	1·5	7·2	.	8·7
C 6.	3·9	8·2	10·1	22·2
C 23.	3·4	12·1	7·7	23·2
C 7.	3·7	12·8	.	16·5
C 8.	2·85	6·9	.	9·75
C 9.	1·95	12·9	.	14·85
C 9.a	2·9	7·9	.	10·8
C 10.	3·8	5·8	.	9·6
C 10.a	3·3	5.8	5·6	14·7
C 11.	5·3	6·8	.	12·1
C 11.	4·5	6·5	.	11·0
C 11.	3·4	6·7	.	10·1
C 12.	2·0	4·7	.	6·7
C 12.a	3·8	5·0	.	8·8
C 13.	2·3	6·6	.	8·9
C 14.	3·7	7·2	.	10·9
C 15.	4·7	3·3	.	8·0
Poprečno u cm³:	3·2	7·1	5·9	11·8

Tablica 3.

Stacija *C* 11.	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—30 m	30—45 m	Suma
7ʰ p. m.	5·3	2·7	4·1	12·1
11ʰ p. m.	4·5	3·4	3·1	11·0
3ʰ p. m.	3·4	3·1	3·6	10·1
Poprečno u cm³:	4·4	3·0	3·6	11·0

Osobito je monotona kvantitativna razdioba planktona u gornjih 15 m (poprečno 3·2 cm³ sa maksimom od 5·3 cm³ kod *C* 11., a s minimom od 1·5 cm³ kod *C* 41. Iz rezultata iznesenih na Tablici 3. vidi se, kako su malene razlike u kvantitetu za razdoblje od 8 sati (kvantitet se nešto smanjio).

Chaetoceras i osobito *Rhizosolenia* dolaze u velikim množinama. *Acanthometrona* ima malo, *Sticholonche* naprotiv mnogo. Od Hydromeduza dolaze poglavito *Obelia* i *Phialidium*. Siphonophore su zastupane sa *Muggiae*-om, dok *Diphyes*-a nema. *Tomopteris* dolazi samo na 6. postaji.

Polygordius-larva dolazi na svakoj postaji u Kvarnerolu. *Actinotrocha* se javlja na postaji 10.a, *Creseis* na 11., Schizopoda na 4., 10.a i 11. postaji, Cumacea na 10.a postaji. *Nephrops norvegicus* u schizopodnom stadiju nađen je samo na 14. postaji.

Od rjeđih Copepoda spominjemo iz Kvarnerola: *Calanus finmarchicus*, *tenuicornis* i *minor*; *Anomalocera Patersonii* ♂ i ♀ na 10. postaji; *Caudacia pectinata* kod 10.a, 13. i 14. postaje; *Mecynocera Clausii* na postajama 10., 10.a, 11. i 14.; *Acartia neglecta* na 10., 11. i 14.; *Euchaeta hebes* na 10.a postaji.

Svi se dakle ovi egsotni Copepodi drže više južnoga kraja Kvarnerola, u koji dolaze očito sa strujom iz Zadarskog kanala, samo *Calanus finmarchicus* presiže 9. postaju i dospijeva sve do uključivo 5. postaje, a mlađi individui i do 4. postaje. Svi ti pomenuti Copepodi dolaze samo u malenom broju, često pače samo pojedince. Oni se ondje i razplođuju, no imadu se ipak držati samo važnijim kolonistima.

Kanalsko područje ovaj je puta u kvantitativnom pogledu osobito oskudno na planktonu, jer prema poprečnih 64·6 cm³ za II. plovidbe (za čitav stupac vode) imade sada tek 8·5 cm³ planktonskog taloga; izgleda, da je to godišnji minimum (prema jedno-godišnjem opažanju). Tablica 4. Osobito velika razlika izlazi za gornjih 15 m, u kojima su uopće kvantitativne mijene više istaknute (1·9 cm³ prema 45·0 cm³ za II. plovidbe). Iza godišnjega maksima (II. plovidba u novembru) došao bi odmah godišnji minimum (III. plovidba u februaru).

Razdioba planktonskih masa u gornjem je sloju (0—15 m) veoma jednolična (maksimum 2·9 cm³ kod *C* 26., minimum 1·0 cm³ kod *C* 19.). Nešto veća množina planktona zatečena je kod postaja *C* 22. i *C* 24., koje se nalaze na onom proširenom mjestu Kanala, gdje je Kanal u svezi s Kvarnerolom (između Raba i Paga), a onda opet na drugom proširenom mjestu i prolazu iz Kanala u Kvarnerol (između Raba i Krka); to su postaje *C* 26. i *C* 28. Izgleda, da je s time u svezi i veličina planktona odgovarajućega susjednog dijela Kvarnerola. Veći kvantitet odnosi se više na dublji sloj (ispod 15 m).

Prelazne postaje između Kvarnerola i Kanala na jugu (*C* 16. i *C* 17., Ljubać) pokazuju veličine, koje odgovaraju veličinama Kanala, a ne Kvarnerola (*C* 16. svega 3·0 cm³), dok *C* 15. ima odmah 8·0 cm³, a *C* 17. gore 2·5 cm³, dolje 3·0 cm³ (prema 1·5 i 2·8 cm³ kanalske najjužnije postaje: *C* 18.). Sjeverni dio Kanala (*C* 30. i *C* 31.) pokazuje one iste kvantitete kao i srednje postaje Riječkog zaliva.

Tablica 4.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 18.	1·5	2·8	4·3
C 19.	1·0	4·8	5·8
C 20.	2·0	6·6	8·6
C 21.	1·5	7·1	8·6
C 22.	2·6	9·7	12·3
C 24.	2·0	12·2	14·2
C 25.	2·4	7·1	9·5
C 26.	2·9	7·3	10·2
C 27.	2·6	6·0	8·6
C 28.	1·6	11·5	13·1
C 29.	1·3	3·1	4·4
C 30.	1·5	2·8	4·3
C 31.	2·0	5·7	7·7
Poprečno u cm³:	1·9	6·6	8·5

K općenoj karakteristici planktona III. plovidbe s obzirom na kvalitet možemo za kanalsko područje istaći, da je ovdje nasuprot drugim dijelovima Kvarnerskog zavalja na nekojim postajama zastupan razmjerno dosta *Acanthometron* (u dubljem sloju postajâ *C* 25., *C* 28., *C* 30.). Množina *Sticholonche* u južnom dijelu zaostaje za množinom sjevernoga dijela. *Phialidium* je uhvaćen svuda, osim na zadnjim dvjema postajama; ostale su meduze veoma često hvatane, gotovo na svakoj postaji, isto tako Siphonophore (*Sphaeronectes* i *Eudoxie* od *Muggiea*), *Cydippe* i pelagične Turbellarije. U južnom dijelu Kanala češće je hvatana larva Anthozoa. Osobito je mnogo uhvaćeno po cijelom području larvâ nectochaetnih Annelida, a kod *C* 22. ulovljen je *Tomopteris*. U čitavom kanalskom području uhvaćen je samo jedan primjerak *Podona* kod postaje *C* 20. (dublji sloj), a *Evadne* na tri postaje *C* 20., *C* 24. i *C* 26., i to kod prvih dviju postaja po jedan primjerak, a kod *C* 26. dva primjerka. Kao osobitost spominjemo, da je kod *C* 25. uhvaćen jedan *Ostracod*. *Actinotrocha* je uhvaćena kod postaja *C* 17., *C* 21. i *C* 24., i to svagdje u jednom primjerku (svagda iz dubljega sloja). Kod *C* 29. uhvaćena je u dubljem sloju *Saepiola Petersii*. Jaja od *Clupea pilchardus* hvatana su na postajama *C* 20., *C* 21., *C* 24. i *C* 25., a mlađ na *C* 21. i *C* 27. Ascidijska larva uhvaćena je na postajama *C* 18. i *C* 19.

Kvantitet t. zv. vanjskih postaja pokazuje najmanje izražene godišnje varijacije. Za III. plovidbu dobivamo poprečnu veličinu za čitav stupac vode od 7·1 cm³ (za gornji i donji sloj jednako, t. j. 3·6 cm³), kod druge plovidbe bilo je 5·0 cm³, a kod četvrte razmjerno mnogo, to j. 10·1 cm³. Tablica 5.

Tablica 5.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 37.	3·1	2·4	5·5
C 38.	4·1	1·9	6·0
C 39.	3·7	6·5	10·2
Poprečno u cm³:	3·6	3·6	7·1

Sastav planktona vanjskih postaja odgovara u kvalitativnom smislu u glavnome općenoj karakteristici, ali se kao obično i sada to područje ponajviše razlikuje od prosjeka. U fitoplanktonu ne ističu se toliko Diatomacee, a u zooplanktonu prevlađuju Copepoda; *Sticholonche* je slabije zastupan, nego inače. Kod *C* 38. bilo je dosta Coccolithophorida. Veoma su brojno zastupane meduze. Od same *Aglaure* uhvaćena su na *C* 39. u obadva sloja 32 individua, od *Solmaris*-a 11, a pored tih i mnogi drugi oblici. Kod postaje *C* 37. izvučena je iz dubljeg sloja *Eucharis multicornis*. Za vanjske su postaje karakteristični oblici: Ostracoda i *Tornaria*. Ostracoda su uhvaćena prilikom svake lovine svagda iz obadva sloja (obično po dva primjerka). Veoma su brojne bile *Auricularie*, a kod *C* 39. izvučena je iz dubljega sloja *Bipinnaria*, uz nju *Doliolum* (i kod *C* 38.). *Salpe* su izvučene kod *C* 38. i *C* 39. Kod *C* 38. uhvaćena je Ascidijska larva.

Plankton IV. plovidbe.

Za plankton IV. plovidbe može se s obzirom na njegov kvantitet reći, da je srednje ruke. Poprečna veličina za čitav stupac iznosi 24·0 cm^3, prema 21·9 cm^3 za I. plovidbe; u tome su dakle obje ove plovidbe jedna drugoj blizu. Mnogo su dalje od te srednje veličine mase planktona II. i III. plovidbe. Izgleda, da je doba II. plovidbe (u novembru) vrijeme maksima za planktonsku masu našega istražnog područja; u vrijeme III. plovidbe (u februaru) veličina je planktona (sa 57·3 cm^3) znatno iznad one srednje količine ljetnih plovidba (I. i IV.).

Ne samo po poprečnoj veličini čitavoga istražnog područja, nego i po razdiobi veličina na pojedine dijelove toga područja, stoji plankton IV. plovidbe najbliže planktonu I. plovidbe. Pripominjemo, da to ne vrijedi s obzirom na kvalitativni sastav planktona. Jesu li te kvantitativne mijene unutar jednoga godišta strogo pravilne i periodičke, to se na temelju jednogodišnjega opažanja ne može tvrditi svom sigurnošću. — Maksimalni iznos planktona pokazuje Kanalsko područje s poprečnih 29·0 cm^3, a za njim dolazi odmah područje Riječkog zaliva i Kvarnera sa 26·1 cm^3. Minimalnu poprečnu veličinu nalazimo na t. zv. vanjskim postajama (10·1 cm^3), a u sredini se kreće područje Kvarnerola sa 16·9 cm^3.

Što se tiče općene slike fitoplanktona, možemo ustanoviti, da i za IV. plovidbe dolazi još uvijek *Asterionella* u znatnoj množini, no ne u onome stepenu, kao za III. plovidbe; na prvo mjesto stupaju različne vrste roda *Chaetoceras*, dok *Rhizosolenia*-vrste množinom nešto zaostaju. Djelimice dolaze u velikoj množini različne *Ceratium*-vrste (napose u Riječkom zalivu), dok *Peridinum*-vrste znatno zaostaju.

Cystoflagellata dolaze općeno, no ne u velikim masama. *Acanthometron* dolazi doduše skoro svuda, ali gotovo svagda u minimalnim veličinama. *Stichologche*, koji se za III. plovidbe javljao u masama, ovaj put je razmjerno slabo zastupan, jedino na nekim postajama (sa većim dubljinama) dolazi u većoj množini. Zanimljivo je, da su mase *Stichologche* bile inače u površinskom sloju (u gornjih 15 m), a sad se nalaze na tim nekolikim postajama, gdje ih više ima, svagda u većim dubljinama. I Tintinnoda su u glavnome srednje zastupani, pa ih samo mjestimice ima veoma mnogo (u površinskom sloju).

Za Hydromeduse može se uopće reći, da su ovaj put veoma dobro zastupane i s obzirom na broj vrsta i s obzirom na broj uhvaćenih individua. Samo su dvije postaje: *C* 20. i *C* 28. (Kanalsko područje, koje i inače nema mnogo Hydromedusa), gdje nije nijedna uhvaćena. Kao karakteristični i vrlo rašireni oblici dolaze u obzir: u prvome redu *Aglaura*, zatim *Slabberia* pa *Obelia*, *Phialidium*, *Steenstrupia*, *Podocoryne* i *Solmaris*. Siphonophora su dosta slabo zastupani; ima tek nešto *Muggiea* i *Sphaeronectes*. Ovaj put je (i to uopće prvi put) uhvaćen jedan primjerak *Ephyre*. *Cydippe*, odnosno larvalni Cydippe-stadiji Ctenophorâ, veoma su rašireni; isto tako i pelagična Turbellaria.

Pilidium i *Mitraria* nalazimo tek tu i tamo u malom broju individua a i nectochaetnih Annelidskih larva ima razmjerno malo, isto tako i *Trochophorâ*. *Evadne* i *Podon* općeno su rašireni, no samo u manjim masama. Razmjerno su česte i mnogobrojne ovaj put larve Cirripediâ. Veoma su rijetko uhvaćeni pojedini individui Ostracodâ, i to samo u Riječkom zalivu (kod *C* 3. i *C* 33.). Copepoda ima dosta kao svagda, no ipak ne ekscesivno mnogo. Dekapodske Zoëe pokazuju veliku raširenost.

Larve Gastropoda i Lamellibranchiata nalaze se svuda, a djelimice i u velikom broju. *Creseis* je zatečen na nekoliko postaja (po cijelom području), ali svagda pojedinačno. Larve Echinodermata veoma su raširene. Brojem individua najjača su *Auricularia*. Treba istaći, da je ovaj put češće negoli inače uhvaćena *Bipinnaria*, ma da svagda samo u malenom broju individuâ. Rjeđa je bila *Actinotrocha*, dok je *Tornaria* razmjerno često hvatana, kao i *Doliolum* (ovaj u većem broju individua u južnom dijelu Kvarnerola i na vanjskim postajama), a onda i *Salpa*. Riblja jaja i riblji mlađ dosta su slabo zastupani.

Riječki zaliv i Kvarner pokazuju skoro četiri put tako veliku masu planktona, kao za III. plovidbe (26·1 cm³ prema 6·9 cm³). Tablica 6. Riječki je zaliv obilniji planktonom od Kvarnera; najviše ga pokazuje postaja *C* 34. (ukupno 37·9 cm³), a ta se nalazi na suženom prelazu od Riječkog zaliva u Kvarner. Sredina Kvarnera obilnija je od obalnog područja (isporedi: *C* 37.a sa 20·6 cm³, a *C* 37. sa 10·2 cm³, te *C* 37.b sa 9·9 cm³). I prema Kvarnerolu biva plankton obilniji (*C* 3. sa 30·2 cm³), samo prema Kanalu nema porasta.

Tablica 6.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—80 m	Suma
C 32.	11·8	12·0	23·8
C 33.	8·8	11·2	21·0
C 34.	14·3	23·2	37·9
C 35.	9·2	19·7	28·9
C 36.	6·9	9·4	15·3
C 1.	10·5	17·1	27·6
C 2.	5·9	18·6	24·3
C 3.	15·2	15·0	30·2
Poprečno u cm³:	10·3	15·7	26·1

Što se tiče kvalitativnog sastava planktona u ovome dijelu područja, vrijedi u glavnome ono, što je rečeno naprijed. Upozorili bismo jedino na nalaz Ostracoda (*C* 33. i *C* 3.), *Tornarije, Doliolum* i *Bipinnarije*. Salpe dolaze osobito u Kvarneru. Ascidijska larva uhvaćena je samo na *C* 32., a *Creseis* na *C* 36. Dosta su česta u tom kraju riblja jaja i mlađ.

Kvarnerol ne pokazuje prema III. plovidbi veliku razliku u kvantitetu (poprečnih 16·9 cm³ prema 11·8 cm³), to vrijedi osobito za donji sloj (8·5 cm³ prema 7·1 cm³). Tablica 7. Jasno se razabira, da je sjeverni dio Kvarnerola obilniji od južnoga (maksimum kod *C* 41., *C* 40. i *C* 5., gdje je sveza s Kanalskim područjem).

Tablica 7.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m*	50—90 m	Sumä
C 4.	4·7	13·5	4·8	23·0
C 5.a	4·9	11·5	12·4	28·8
C 5.	10·7	16·3	6·5	33·5
C 40.	12·3	14·7	7·2	34·2
C 41.	11·0	6·9	21·2	39·1
C 6.	2·7	9·6	4·0	16·3
C 23.	4·9	14·5	5·2	24·6
C 7.	7·5	11·0	·	18·5
C 8.	4·4	12·2	·	16·6
C 8.a	4·6	7·3	4·3	16·2
C 9.	3·9	5·2	4·2	13·3
C 9.a	2·5	4·5	3·4	10·4
C 10.	2·5	6·3	·	8·8
C 10.a	0·6	4·9	3·3	8·8
C 11.	1·4	3·9	·	5·3
C 12.	1·1	4·7	·	5·8
C 12.a	2.1	6·0	.	8·1
C 13.	3·0	5·8	·	8·8
C 14.	4·6	6·6	·	11·2
C 15.	2·2	4·5	·	6·7
Poprečno u cm³:	4·5	8·5	6·9	16·9

Chaetoceras i *Rhizosolenia* slabije su zastupani negoli kod III. plovidbe (u mjesecu februaru); *Sticholonche* ima također manje, Cystoflagellata prilično mnogo. Od Hydromedusa dolazi opet poglavito *Obelia* i *Phialidium*, zatim *Aglaura*. *Diphyes*-a i opet nema, a mjesto njega smo hvatali svagda samo *Muggiaea*, to j. samo pojedine dijelove, a nažalost nikada čitav „cormus“ ili cormidium. *Tomopteris*-a ima malo, a *Polygordius*-larvâ ovaj put uopće ne ima. *Actinotrocha* nema mnogo, a i to samo u južnom dijelu Kvarnerola. *Creseis* je nađen samo na postaji *C* 11. i *C* 12.a. *Tornaria* je bila prilično raširena, i to poglavito u južnom dijelu; konstatirana je evo na postajama *C* 7., 8.a, 9., 9.a, 12.a i 14.

Podon i *Evadne* dolaze u većoj množini, negoli kod III. plovidbe. Ovaj put dolaze i cirripedske larve, kojih u mjesecu februaru nije nikako bilo. Schizopoda ima samo na postaji *C* 40. i 7.

Od rjeđih Copepoda ističemo: *Calanus finmarchicus, tenuicornis* i *minor;* zatim *Caudacia pectinata, Euchaeta hebes* (♀ s jajima), *Mecynocera Clausii* i *Labidocera Wollastoni*, pa na najjužnijoj točki (postaja *C* 12.a) *Sapphirina*.

Mladih riba i ribljih jaja opazili smo u Kvarnerolu na više mjesta. Kod ulaza u Kvarnerol (postaja *C* 3.) nađena je posve mlada larva od *Amphioxus*-a.

Ulazimo li iz Kvarnerola kroz Poljanski kanal, Ninski i Ljubački zaliv u Planinski prodor ili „Kanal“, podaje nam raširenje egsotnih oblika neke indicije za to, da struja ulazi ovim putem u Kanal, a ne obrnuto. Tako je *Labidocera* nađena na postaji *C* 15. i *C* 16., a *Calanus finmarchicus* pače još na *C* 22., dakle u južnom dijelu samoga kanala. Vjerojatno je, da i struja, izvedena od tijeka Zrmanje, koja teče Kanalom od

jugoistoka prema sjeverozapadu (paralelno s obalom), povlači sa sobom vodu iz Ljubaćkoga zaliva. Kako u Kvarnerolu postaju ti kolonisti prema sjeveru sve rjeđi, tako isto biva i u Kanalu. Razlog pak, zašto tih egsota u Kanalu skoro i ne nalazimo, mogao bi biti taj, što im ne prija ona odviše slatka voda. Čini se, da to mnijenje potkrepljuje i to, što su i oni obični Copepodi, koje tu susrećemo, veoma kržljavi.

Ako naime u jednom predjelu, kaošto je sjeverni dio Jadranskoga mora ili čitavo Jadransko more, od nekojih oblika nalazimo svagda samo po koji primjerak, i to kroz čitavu godinu, onda nam već sama ta činjenica dokazuje, da bi ista forma u tom predjelu morala izumrijeti, kad ne bi od vremena do vremena od nekuda drukud pridolazili novi kolonisti. Možemo ih upravo tako prozvati, jer to nijesu samo putnici, nego se oni putem i razplođuju, a neki još i nastavljaju razplođivanje u novoj svojoj postojbini. No takove familije (u pravom smislu riječi), kako su ovdje odviše rijetko posijane, ne mogu se dugo uzdržati. Ima doduše i takovih emigranata, koji uhvate jači korijen, pa se drže kroz više generacija, pače mogu s vremenom postati i posve endemički. Na taj su se način uopće i raširile životinje na zemlji. Inače se osobito na kopnu takove forme u novoj naseobini redovno mijenjaju; iz njih nastaju nove vrste. Nije tako kod planktonata, jer prilike pod kojima ovako pridošli novi naseljenici žive, ostaju u moru više jednolične, a onda baš ono neprekidno gibanje vode, naime morske struje, omogućuje kopulaciju s prvotnim formama, to j. priječi potpunu isolaciju. Odatle evo i taj kosmopolitizam među planktontima.

Tablica 8.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³			
	0—15 m	15—50 m	50—80 m	Suma
C 18.	4·5	21·8	.	26·3
C 19.	4·4	32·4	.	36·8
C 20.	1·4	26·9	.	28·3
C 21.	11·8	16·7	.	28·5
C 22.	2·0	13·2	.	15·2
C 24.	3·8	15·2	3·5	22·5
C 25.	2·0	13·8	.	15·8
C 26.	10·2	8·4	1·7	20·3
C 27.	13·4	18·2	4·4	36·0
C 28.	16·1	22·1	.	38·2
C 29.	20·9	39·2	.	60·1
C 30.	5·8	25·7	.	31·5
C 31.	4·0	14·7	.	18·7
Poprečno u cm³:	7·7	20·7	3·2	29·0

Tablica 9.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 37.	5·3	4·9	10·2
C 37.a	9·0	11·6	20·6
C 37.b	5·4	4·5	9·9
C 38.	3·7	.	3·7
C 39.	2·3	3·8	6·1
Poprečno u cm³:	5·1	6·2	10·1

Kanal. U kvantitativnom pogledu stoji Kanal s poprečnih 29·0 cm³ na prvome mjestu, a razlike su u razdjeljenju dosta znatne. Na jugu nalazimo nagli prelaz u Ljubaćkom prolazu od Kvarnerola Kanalu. Osobito je velika razlika u kvantitetu dubljega sloja (*C* 15. sa 4·5 cm³, a *C* 18. sa 21·8 cm³), taj je dakle dublji sloj odijeljen u oba područja na tome mjestu (Ljubać). Tablica 8. U samome Kanalu, od juga prema sjeveru, opada veličina prema sredini (do *C* 25.), u sjevernom je dijelu veličina znatnija, a prema prolazu u Riječki zaliv opet opada. Maksimum se nalazi kod postaje *C* 29. (60·1 cm³), a minimum kod postaje *C* 22. (15·2 cm³). Planktonske mase srednjega proširenoga dijela Kanala stoje očito u svezi s masama sjevernoga dijela Kvarnerola.

Kanal nam pruža u pogledu sastava planktona prilično drugu sliku negoli Kvarnerol. Tu prevlađuje fitoplankton. Ovamo ne zalazi, ili se bar ne može uzdržati, nijedan pravi kolonist, koji je iz Sredozemnoga mora donesen strujom. Jedino još po koji *Calanus finmarchicus* (na pr. na postaji *C* 22.) zabludi amo. Karakter je planktona skroz neritički. Velika množina fitoplanktona potječe možda i odatle, što ne ima toliko konsumenata, pa tako ostaje zaliha ovdje producirane prvobitne organske supstancije još prilično nepotrošena.

Za planktonski sastav, koji potječe iz Kanala, moramo još osobito istaći, da su na *C* 22. nađene i Nephrops-larve i to u Mysisstadiju.

Na postaji *C* 26. i *C* 21. uhvaćen je *Creseis*, a *Actinotrocha* na *C* 26. i *C* 30., *Tornaria* na *C* 27., *Bipinnaria* na *C* 28. i *C* 30., a *Salpa* jedino na *C* 22.

Vanjsko područje ne pokazuje prema III. plovidbi znatnije razlike (poprečno 10·1 cm³ prema 7·1 cm³). Tablica 9. Zanimljivo je, da na izlazu iz Kvarnera u sredini (*C* 37.a sa 20·6 cm³) nalazimo dvaput veću masu planktona, nego na obadvjema postajama uz kraj (dotično otok): *C* 37. sa 10·2 cm³, a *C* 37.b sa 9·9 cm³, dakle gotovo sasvim jednako.

U kvalitativnom pogledu nalazimo i ovaj put znatnije razlike prema ostalim područjima. Redovno je naime hvatan *Doliolum*, a kod *C* 37.b i jedan primjerak *Salpa maxima-africana*. *Acanthometron* gotovo nikako nije hvatan, kao ni *Stichololonche*. Hydro-Meduse su hvatane redovno (*Obelia* slabo), osim *Slabberie* gotovo samo Trachyline meduse. Napadno je, da Ostracoda nema. I *Tornaria* je hvatana (*C* 37. i *C* 39.), a dosta su često nađena riblja jaja i mlađ.

2. O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom zavalju.

Napisao dr. V. Vouk.

Za vrijeme treće i četvrte plovidbe „Vile Velebita“ provađana su istraživanja fitobentosa istim načinom, kao i za prve i druge plovidbe. Uspjeh zimske plovidbe u mjesecu februaru bio je vrlo slab, jer je nevrijeme (skoro neprestano južnjak) sprečavalo svaki rad uz obalu. Uspjelo mi je dan prije odlaska „Vile Velebita“ proučiti cijeli Bakarski zaliv, a za vrijeme vožnje moglo se samo na dva mjesta dredžati, i to u kanalu Poljanskom kod otoka Paga i kod postaje *C* 10. u blizini otoka Silbe. Osim toga sam našao u zalivu Sv. Eufemije na otoku Rabu od jugovine na kopno izbačene ove alge: *Codium adhaerens* (Cabebra) Ag., *Codium Bursa* (L.) Ag., *Sphacelaria scoparia* (L.) Lyngb., *Laurencia papillosa* (Forsk.) Grev., *Callithamnion scopulorum* Ag. i *Corallina corniculata* L.

Za vrijeme proljetne plovidbe pogodovalo je vrijeme mnogo bolje, pa sam mogao pretražiti ova litoralna staništa: Cijeli Bakarski zaliv, Podol na zapadnoj obali otoka Suska, okolinu mjesta Raba na otoku Rabu i istočnu obalu otoka Paga ispod mjesta Lun. Dubljine su pretražene, koliko je dostajalo vremena, dredžanjem i to: u kanalu Poljanskom, kod postaje *C* 21., na zapadnoj strani otoka Suska kod Podola, kod postaje *C* 10. u blizini otoka Silbe i u blizini rta Sorinj na otoku Rabu.

Zasada ne ću ovdje iznositi opažanja o sezonskim promjenama, koje se mogu lako razabrati iz priloženog popisa sabranih alga. Tek jedno mogu pripomenuti, što se iz popisa ne vidi, i to, da su se u proljetnoj sezoni razvile u silnoj množini bentoske diatomeje. Sve alge pa kamenje i kamenčići obrasli su upravo različnim diatomejama. Te zasada nijesam određivao, jer će to biti i onako posebna zadaća prigodom obrađivanja planktonskih diatomeja.

Bakar i Bakarski zaliv.

Dan prije odlazka „Vile Velebita“ (15. februara i 15. maja) prošao sam barkom glavna karakteristična staništa zaliva, onda luku, Sarzinovo, pećinasto dno kod Podrta i Babnova, *Dasycladus*-formaciju kod Dobre i Potočina, te *Zostera*-livade kod Crnoga i Bakarca. Vegetacija je u obje sezone veoma mršava. Uz obalu se u zimskoj sezoni osobito ističu *Ceramium*-vrste, pa *Callithamnion corymbosum*, koji kod Babnova i Podrta u emersionoj zoni obrubljuje kamenje i pećine, što vire iz mora. Na istom staništu u dubljini do 5—6 metara nalazi se ljeti bujna Cystosira-vegetacija, dok ona u zimi a pogotovu u proljeće gine.

Rodoficeje *Peysonellia, Chrysimenia uvaria, Rhodymenia Palmetta* i *Polysiphonia*-vrste u zimi su uginule, dok im u maju nijesam našao niti traga, pače i sama *Cystosira* posve je uginula. Uopće možemo reći, da u cijelom Bakarskom zalivu za vrijeme proljeća vlada u moru upravo zima. Dok je vani vegetacija bujna, dotle je u moru još mrtvilo. *Acetabularia* i cijele livade Zostere izginule su. Tek pojedine *Cladophora*-vrste, pa *Ceramium*-vrste javljaju se tu i tamo u većoj množini. Uzrok ovome pojavu lako je naći. Cijela zapadna obala zaliva, od luke grada Bakra pa do Bakarca, obiluje vrelima, koja su u proljeće, kad se u bregovima snijeg topi, osobito nabujala. Pače i na susjednoj obali kod Podrta i Babnova, gdje ljeti nema nijednoga vrela, javljaju se u proljeće izvori. Stim je u svezi i sniženje morske temperature (koju nijesam mjerio) i veliko oslađenje mora. Minimum saliniteta, kako su pokazala istraživanja prof. Šandora, iznosi 2·02‰, dok je maksimum oko 14·81‰ u mjesecu maju. Salinitet u mjesecu februaru jednak je slanosti u Riječkom zalivu, dakle oko 37·01‰.

U proljeću je prema tome Bakarski zaliv jako oslađen pa je preko polovice manjega saliniteta, negoli u ostale godišnje dobe. Čini se, da je to upravo razlog, što se u proljeću morska vegetacija u Bakarskom zalivu nalazi u minimu razvitka.

I. Alge sabrane mjeseca februara 1914.

Schizophyceae.

Rivularia polyotis (Ag.) Born et Flah.

Chlorophyceae.

Cladophora expansa (Mert.) Kg., *r*[1], Bakar, dolazi inače u Sjevernom moru, nova za Jadransko more?
„ *brachyloclona* Mont., *r*, Bakar.
„ *prolifera* (Roth.) Kg., *c*, Bakar, Sarzinovo, Potočine, Crno.
„ sp., Sarzinovo.
Enteromorpha compressa (L,) Grev., *c*.
Ulva rigida Ag. = *U. Lactuca* Wulf., *cc*, u luci.
Chaetomorpha aerea (Dilw.) Kütz., Sarzinovo, *r*.
Valonia Aegagropila Ag., Potočine, +.
Dasycladus clavaeformis (Roth.) J. Ag.

Phaeophyceae.

Ectocarpus paradoxus Mont. = *E. caespitulus* J. Ag., sa plurilokularnim sporangijima, do 1 m, Bakar, +.
„ sp., najviše naliči na *Ectocarpus fasciculatus* Harv., +.
Sphacelaria furcigera Kg., na Cistosiri, Bakar, *r*.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, samo maleni ostanci, *rr*, Sarsinovo.

Rhodophyceae.

Ceramium radiculosum Grun., uz obalu kod pristaništa „Vile Velebita“, 0·5—2 m, sa karposporama.

---

[1] Glede tih znakova sravni „Prirodosl. istraž. Hrv. i Slav.“, sv. 2., str. 22.

Ceramium ciliatum (Ellis.) Ducl., sterilan, *r*, Sarzinovo, +.
„ *rubrum* (Huds.) Ag., Sarzinovo, +.
„ *circinatum* (Kg.) J. Ag., Sarzinovo.
Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag., kod pristaništa „Vile Velebita", 0—2 m, *c*, sa tetrasporangijima.
„ *fruticulosa* (Wulf.) Spreng., *r*.
„ *subulata* (Ducl.) J. Ag., Babnovo, Podrt, sa tetrasporangijima, 0—1 m, na kamenju, *cc*.
Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb., Babnovo, Podrt, Sarzinovo 0—0·5 m, u emerzionoj zoni, sa tetrasporangijima, *cc*.
Griffitsia setacea (Ellis.) Ag., Babnovo, +, sasvim obrasla sa diatomejama.
„ sp., Sarzinovo, veoma maleni primjerci, možda *G. setacea*.
Nitophyllum punctatum (Stackgh.) Harv., jedan jedini mali primjerak.
Melobesia membranacea (Esper.) Lamour., obrasla sve vrhove niti od Cladophore *(Cl. prolifera)*, jako ovapnjena, *cc*, Sarzinovo.
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne, na Cistosiri kod Babnova i Podrta. +.
Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamour, jedan maleni primjerak.
Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag., *rr*, na Cistosiri kod Babnova.

II. Alge sabrane mjeseca maja 1914.

Chlorophyceae.

Cladophora mediterranea Hauck.
„ *repens* (J. Ag.) Harvey.
„ *prolifera* (Roth.) Kütz., *c*, kod Podrta.
„ *repens* var. *Meneghiniana* (Kg.) Hauck, u velikoj množini, 0—0·5 ma Crno.
„ *densissima* var. *minor* Kg., +. Podbok.
„ *utriculosa* Kg., Podbok, u velikoj množini, lijepi veliki primjerci.
„ sp., *c*, kod pristaništa „Vile Velebita".
Enteromorpha intestinalis (L.) Link., kod izvora uz cijelu istočnu obalu, veom, bujna vrsta.
„ *minima* N^{ae}g., zajedno sa Cladoforom, *r*.
Chaetomorpha aerea (Dil^{w}.) Kütz., Podbok, Babnovo, zajedno sa *Cladophora prolifera*, +.
Dasycladus clavaeformis (Roth.) Ag.

Phaeophyceae.

Cystosira-vrste, samo kauloidni ostanci.

Rhodophyceae.

Ceramium Deslongchampii Chauv., sa tetrasporangijima, kod pristaništa „Vile Velebita", 0·5—2 m, *c*, obrasla sasvim do vrha različnim diatomejama, nova vrsta za Jadransko more?
„ *circinatum* J. Ag., Bakar, do 1 m.
Polysiphonia urceolata (Lightf.) Grev., *c*, kod pristaništa „Vile Velebita" u Bakru.
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne, na pećinastu tlu kod Podrta i Babnova na ostancima Cistosire, veoma malo i kržljavo razvijena. Isto vrijedi i za vrstu:
Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag.

Wrangelia penicillata Ag., *r*, sa tetrasporangijima.
Laurencia obtusa Kütz., veoma kržljavi primjerci.

Dok su tipični zastupnici zimske flore: *Rhodophyceae, Ceramium*-vrste, *Callithamnion corymbosum* i *Polysiphonia subulata,* nestaje u proljeću i tih, pa njihovo mjesto zauzimaju nekoje *Cladophora*-vrste. U proljeće nestaje Phaeophycea sasvim, a Rhodophyceae su zastupane samo sa *Ceramium Deslongchampii* i *Polysiphonia urceolata* uz neke perene zakržljale vrste.

Otok Susak (Sansego).

Za vrijeme IV. plovidbe dne 21. maja oko 10 sati do podne doplovila je „Vila Velebita" do pješčanog otoka Suska, pa se usidrila tek 1 milju daleko od obale na zapadnoj strani otoka kod Podola i drage „Suzanski". Cijeli taj pješčani otok leži na vapnenoj podlozi, koja uz obalu čini veće i manje grebene; između tih ima većih i manjih škrapa, koje se za jugovine napune vodom. U udubinama i škrapama tih grebena, pa i na samom pećinastom dnu litoralnoga područja naišao sam na veoma bogatu i bujnu vegetaciju. *Cystosira*-formacija *(C. amentacea* i *C. corniculata)* bujno je razvita, a na okomitim podmorskim stijenama grebena dolaze *Laurencia-* i *Polysiphonia*-vrste, pa *Corallina* sp. i *Dictyota*-vrste. U supralitoralnoj zoni razvio se lijepo *Nemalion lubricum* i *Catenella Opuntia,* a na rubu mora u škrapama *Callithamnion plumosum; Cladophora* nema.

U svemu sam ovdje sabrao ove alge:

Chlorophyceae.

Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, *c,* 1—3 m.
Valonia utricularis Roth., čini korastu prevlaku na kamenju zajedno sa vrstama *Chrysimenia uvaria* i *Peysonellia polymorpha.*
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne, veoma maleni primjerci, sasvim uz obalu.

Phaeophyceae.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, *c.*
„ „ f. *implexa* (Lamour) J. Ag., *c.*
„ *fasciola* (Roth.) Lamour, *c.*
Padina Pavonia (L.) Gaillon, maleni još posve neizrasli primjerci, *r.*
Taonia atomaria (Woodw.) J. Ag., *rr.*
Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour, +.
Sphacelaria scoparia (L.) Lyngb., *c.*
„ *cirrhosa* (Roth.) Ag.
Cystosira abrotanifolia Ag., 2—5 m, *c.*
„ *amentacea* Bory, 1—2 m, *c.*
„ *corniculata* (Wulf.) Zanard., 0·5—1 m, *c.*

Rhodophyceae.

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducl., *r.*
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng., *r.*
„ sp., *r.*
„ *urceolata* (Lightf.) Grev., *c.*
„ sp. (arachnoidea?).
„ *opaca* (Ag.) Zanard., sa tetrasporangijima, +.

Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag., 0·5—1 m, *c*, sa tetrasporangijima.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour, +.
„ *pinnatifida* (Gmel.) Lamour, *cc*, 0·5—1 m.
Ricardia Montagnei Derb. et Sol., parasit na vrsti Laurencia obtusa, sa tetrasporangijima, *c*.
Wrangelia penicillata Ag., sa tetrasporangijima.
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne, +.
Nemalion lubricum Duby., u emersivnoj dotično supralitoralnoj zoni, *cc*.
Catenella Opuntia (Good. et Wood.) Grev., kao i *Nemalion*.
Lomentaria clavata (Roth.) J. Ag., sa tetrasporangijima.
Chylocladia sp.
Callithamnion plumosum Kg., u škrapama napunjenima morskom vodom, *c*.
Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag., 1—5 m.
Corallina rubens L.; na *Peysonellia*-hrpama i na Cistosiri.
„ *officinalis* L., *r*.
„ sp.

Na tome staništu upada osobito u oči velik broj Rhodophycea, od kojih većina izvodi nespolnu generaciju, i to tetrasporangije. Uopće se čini, kako sam i na drugim staništima mogao opaziti, da je proljeće doba nespolne generacije. Budući da je čitava zapadna obala jednake grebenaste građe, jamačno će vegetacija i na čitavoj zapadnoj obali otoka imati isti karakter.

R a b.

Dne 23. maja imao sam priliku za vrijeme boravka „Vile Velebita“ u Rabskoj luci posjetiti još prije noći isto stanište, na kojem sam sabirao za prve i druge plovidbe. Značajna je tu u ovo doba samo velika množina vrste *Laurencia papillosa*. Cistosire još nijesu pravo razvite, a i *Padina*, koja se ovdje ljeti u velikoj množini nalazi, bila je u početku razvitka. Nekoje su *Cladophorae* već bujnije razvijene.

U svemu sam sabrao ove alge:

Chlorophyceae,

Cladophora repens var. *Meneghiniana* (Kg.) Hauck., *c*.
„ *nitida* Kg.
Enteromorpha minima Näg., na istočnoj strani otočića prekriva kamenje na rubu površine mora, *cc*.
Acetabularia mediterranea Lamour., *r*, još u razvitku.

Phaeophyceae.

Sphacelaria Plumula Zanard., na Cistosiri, *cc*.
Dictyota dichotoma f. *implexa* (Lamour). J. Ag., *cc*.
Padina Pavonia (L.) Gaillon; tu i tamo rijetki maleni primjerci još posve neizrasli.
Cystosira corniculata (Wulf.) Zanard., +.
„ *abrotanifolia* Ag., još nerazvijena, *r*.
„ *barbata* (Good et Wood) Ag., 2 m i dalje, *r*.
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag., u mnogo manjem broju negoli u jeseni.

Rhodophyceae.

Chyllocladia clavellosa (Thurn.) Grev., *r*, obrasla sasvim diatomejama.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour., +, obrasla posve diatomejama.
„ *papillosa* (Forsk.) Grev., *cc.*
Crouania attenuata Bonnem. J. Ag., *c.*
Ceramium radiculosum Grun., *r.*
Corallina rubens L., *r.*

Lun na otoku Pagu.

Dne 24. maja usidrila se „Vila Velebita“ na 23. postaji između otočića Dolina i otoka Paga dotično poluotoka Luna. Uputio sam se rano jutrom na barci do obale Paga upravo ispod mjesta Luna. Čitava je obala krševita i grebenasta, te upravo izjedena od mora, koje za čestog burnog vremena dosiže do znatne visine. Između tih oštrih grebena ima mnogo škrapa i udubina. U to doba nijesam našao bujne vegetacije, pa i sama *Cystosira*, koja u dubljini počevši od 1 m čini formaciju, nije bila osobito razvijena. Razlog će tome biti svakako taj, što je ta obala upravo izložena jakoj senjskoj buri, koja more jako uznemiruje. U zaklonjenim sjenovitim škrapama našao sam tu silnu množinu supralitoralne alge *Catenella Opuntia*, a i *Nemalion* nije baš rijedak. Inače ima u moru nekoliko vrsta *Polysiphonia*, pa *Cutleria* i za ovu dobu karakteristična *Laurencia papillosa*. *Halimeda* je tu dosta kržljava.

U svemu sam dakle našao prilično malo vrsta:

Chlorophyceae.

Halimeda Tuna (Ellis et Sol.), *r*, maleni primjerci.
Vaucheria sp., još neizrasla, istom 1 cm visoka, bez rasplodnih organa.

Phaeophyceae.

Cutleria multifida (Sm.) Gmel, 1—4 m, +.
Sphacelaria cirrhosa f. *irregularis* (Kg.) Hauck., na Cistosiri sa unilokularnim i plurilokularnim zoosporangijima, *c.*
Cystosira abrotanifolia Ag., još slabo razvijena.

Rhodophyceae.

Polysiphonia pulvinata J. Ag., na Cistosiri, sa tetrasporangijima.
„ *fruticulosa* (Wulf.) Spreng., na istom grmečku Cistosire kao i predašnja, +.
„ sp., nova vrsta?, na Cistosiri, ispod 1 cm visoka, sa cistokarpijima i sa 10 pericentrala.
Ceramium sp., na Cistosiri, veoma maleni ispod 1 cm visoki primjerci sa tetrasporangijima.
„ *radiculosum* Grun., sa tetrasporangijima.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour., na Cistosiri, *r.*
„ *papillosa* (Forsk.) Grev., *c.*
Catenella Opuntia (Good. et Wood.) Grev., *cc.*
Nemalion lubricum Duby, *cc.*
Ricardia Montagnei Derb. et Sol., na Laurenciji, sa tetrasporangijima.
Amphiroa cryptathrodia var. *verruculosa* (Kg.) Hauck., +.

Dredžanje[1].

IX.[2] Dne 17. februara 1914. bačena je dredža kod 24. postaje pred Jablancem; dubljina 100—108 m, dno je pokriveno krupnim ljušturnim pijeskom. Dredža je iznijela na površinu samo nekoliko primjeraka vrste *Vidalia volubilis* i *Rytiphlea tinctoria*, no ti nijesu bili pričvršteni na supstrat, pa je dvojbeno, da li su na dnu rasle. Više je vjerojatno, da su možda strujom ovamo donesene.

X. 18. februara bačena je dredža na najplićem mjestu kanala Poljane, između otoka Paga i Vira, u dubljinu od 8—15 m, nedaleko 15. postaje. Pjeskovito je tlo prekriveno bujnom livadom, koju u glavnom čine *Sargassum* linifolium i *Cystosira barbata*. Taj je kanal zaklonjen od velikoga mora, pa su se zato ovdje naselile mnogobrojne alge, a dijelom na Cistosiri i Sargasum-u, a dijelom na spužvama, školjkama i t. d.

U svemu je dredža iznijela ove vrste:

Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, *r.*
Valonia macrophysa Kg., +.
Codium Bursa (L.) Ag., *c.*
Cystosira barbata (Good. et Wood.) Ag., *cc.*
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag., *cc.*
Dictyota dichotoma f. *implexa* (Lamour) J. Ag., +.
Ectocarpus sp., sterilan.
Seirospora Griffitsiana Harv., sa seirosporama, *c.*
Ceramium radiculosum Grun., na Laurenciji, +.
„ *barbatum* Kg., +.

Laurencia obtusa var. *crucifera* Kg.
„ *pinnatifida* (Gmel.) Lamour, +.
Dasya elegans (Mart.) Ag., *c.*
Lomentaria kaliformis Good. et Wood., *c.*
Chondria tenuissima (Good. et Wood.) Ag., +.
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne, na spužvama, *c.*
Griffitsia setacea (Ellis) Ag., na pomenutoj vrsti *Peysonellia squamaria*, *c.*
Callithamnion granulatum (Ducl.) Ag.
Lithothamnion dentatum (Kütz.) Aresch.

XI. Kod postaje *C* 10., možda tek 1 milju daleko od obale otoka Silbe, bačena je dredža 24. februara oko 4^h popodne u različnim smjerovima i u svemu 3 puta; dubljina iznosi oko 25 metara. Tu je velika livada alige ili rese, kako tamošnji blizi stanovnici zovu travu *Posidonia Caulini* Koen. Osim Posidonije iznijela je dredža i po koju spužvu, pa vapnenu algu *Lythophyllum*. U svemu sam zabilježio ove vrste:

Codium adhaerens (Calebra) Ag., na istom Litophylumu.
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, *r.*
„ *fasciola* (Roth.) Lamour.
Cutleria multifida (Sm.) Grev.; *Aglaozonia*-stadij, prije t. zv. *Aglaozonia reptans*, na jednom Lithophyllum-u u dosta velikoj množini.
Chondrymenia lobata (Menegh.) Zanard.
Ceramium barbatum Kg., *r.*
Laurencia obtusa var. *crucifera* (Kg.) Hauck., *r.*
Lithophyllum expansum Phil., *c.*

---

[1] Gledaj kartu, priloženu ovom svesku na str. 2., gdje su mjesta dredžanja označena crvenim točkama.

[2] O dredžanjima I—VIII izviješteno je u „Prirodoslovnim istraživanjima Hrv. i Slav.“, svez. 2., str. 29. i 30.

XII. 17. maja doplovila je „Vila Velebita“ opet do postaje *C* 10., pa je tu i opet bačena dredža, ali ne na posve istom mjestu kao prvi put u februaru, već koje 2 milje daleko od obale otoka Silbe. Tlo je krupno-pjeskovito i slabo prekriveno aligom. Na spužvama i školjkama prirasla je *Cystosira barbata*, a i prilično mnogo vrsta *Dictyopteris polypodioides;* mnogo ima *Codium Bursa, Zanardinia collaris* i *Lithothamnion* sp.

U svemu prilično malo vrsta:

Cladophora cornea Kg., *r.*
Valonia macrophysa Kg., +.
Codium Bursa (L.) Ag., *cc.*
Acetabularia mediterranea Lamour, *rr.*
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne.
Cystosira barbata (Good. et Wood.) Ag., *r.*
Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour, *cc.*
Zanardinia collaris (Ag.) Crouan., *cc.*
Cutleria multifida (Sm.) Grev., *Aglaozonia*-stadij na vrsti *Codium Bursa.*
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., *c.*
Rytiphlea tinctoria (Clem.) Ag., +.
Peysonellia Dubyi Crouan.
Phyllophora sp.
Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag., *rr.*
Lithothamnion sp., *cc.*

XIII. Dne 18. maja bačena je dredža u Poljanskom kanalu nešto malo dalje od postaje *C* 15., ali ne na istom mjestu kao u februaru, već malo bliže obali otoka Vira; dubljina iznosi 10—15 metara. Tlo je školjkast pijesak, koji je upravo prekriven školjkama (Arca Noë); Primorci ih nazivaju „mušoli“, pa ih rado jedu. Dredža je bila preko polovine napunjena mušolima, a i spužvama, koje su obrasle dosta bujnom vegetacijom. Ima tu i grmova Cistosire i Sargasum-a, koji su također obrasli epifitičkim vrstama. Osobito su ovaj puta upale u oči nekoje *Phaeophyceae*, kao *Castanea fistulosa*, *Stictyosiphon adriaticus* i *Arthrocladia villosa F. australis*, pa velika množina vrste *Polysiphonia Brodiaei.* U svemu sam zabilježio ove vrste:

Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, +.
Valonia macrophysa Kütz., +.
Codium Bursa (L.) Ag., *c.*
Acetabularia mediterranea Lamour, *rr.*
Castanea fistulosa (Zanard.) Derb. et Sol., +.
Stictyosiphon adriaticus Kg., *c.*
Arthrocladia villosa F. australis (Kg.) Hauck.
Cystosira barbata (Good. et Wood.) Ag., *r.*
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag., *r.*
Ceramium rubrum (Huds.) Ag., +.
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng., +.
„ *Brodiaei* (Dilw.) Grev., sa cistokarpijima, *cc.*
„ *arachnoidea* (Ag.) J. Ag.?, sa tetrasporangijima; opis ne odgovara sasvim ovoj vrsti; valjada nova odlika?
Dasya elegans (Mart.) Ag., *c,* stihidije sa tetrasporangijima.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour.
Callithamnion sp.
Crouania attenuata (Bonnem.) J. Ag., *r.*
Chondria dasyphylla (Wood.) Ag., *r.*
„ *tenuissima* (Good. et Woodw.) Ag.
Peysonellia squamaria (Gmel.) Decne.
Alsidium corallinum Ag.
Lithothamnion sp.

Osim tih alga raste tu valjada na zamuljenim mjestima i *Zostera marina.*

XIV. 19. maja bačena je dredža kod postaje *C* 21. usred Gorskoga kanala; dubljina iznosi oko 60 m. Dno je muljevito i bez ikakve vegetacije.

XV. 21. maja dredžalo se na zapadnoj strani pješčanoga otoka Suska kod Podola u daljini od 1 milje od obale; dubljina iznosi oko 30 m. Tlo je tvrd, dosta krupan pijesak.

Dredža je iznijela malo vrsta, u svemu ove:

Sphacelaria scoparia (L.) Lyngb., *c.*
Arthrocladia villosa (Huds.) Duby, *r.*
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag.
Callithamnion sp.
Polysiphonia variegata (Ag.) Zanard.
„ *subulifera* (Ag.) Harv., na vidaliji.
Corallina rubens L.
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., *c.*
Rytiphlea tinctoria (Clem.) Ag.
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng.
Gelidium crinale (Tourn.) J. Ag.

XVI. Dne 23. maja bačena je dredža kod rta Sorinja na otoku Rabu nešto manje od 1 milje daleko od obale. Tlo je dijelom pećinasto, dijelom krupno, pjeskovito; dubljina iznosi 20—30 metara. Dredža je donijela vanredno mnogo alga, što pokazuje, da je tu upravo bujna vegetacija. Među ostalima našao sam ovdje i jedan lijep primjerak vrste *Constantinea reniformis*, koju inače bilježe samo za veće dubljine. Gdje je tlo pjeskovito, raste i *Posidonia*. Na Lithothamnion-vrsti našao sam tu i jednu galertastu Schizoficeju, koja valjada pripada rodu Palmella. Točnija istraživanja o tome odlučit će pobliže.

Zabilježio sam ovdje u svemu ove vrste:

Valonia macrophysa Kg., *cc.*
Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour, krasni veliki primjerci, *c.*
Codium Bursa (L.) Ag., *c.*
Vaucheria sp.?, neizrasla i bez rasplodnih organa.
Udotea Desfontainii (Lamour) Decne, *cc.*
Acetabularia mediterranea Lamour, *rr.*
Sargassum linifolium (Tourn.) Ag.
Cystosira discors (L.) Ag.
Zanardinia collaris (Ag.) Crouan, +.
Cutleria multifida (Engl. Bot.) Grev., *r.*
Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour, *r.*
Vidalia volubilis (L.) J. Ag., *cc.*
Rytiphlea tinctoria (Clem.) Ag., *c.*
„ *pinastroides* (Gmel.) Ag., *c.*
Polysiphonia pulvinata J. Ag.
„ *fruticulosa* (Wulf.) Spreng.
„ *arachnoidea* (Ag.) J. Ag., *r*, na Sargasum-u.
Rhodomela sp.
Laurencia obtusa var. *gracilis* Hauck., *r*, na vidaliji.
„ *pinnatifida* (Gmel.) Lamour.
Digenea sp.
Chylocladia clavellosa (Thurn.) Grev. +, sa tetrasporangijima.
Lithothamnion fasciculatum (Lamarck.) Aresch.
Lithophyllum expansum Phil.
Peysonellia polymorpha (Zanard.) Schmitz.
„ *Dubyi* Crouan, *r.*
Callymenia microphylla Zanard.

Constantinea reniformis Post. et Rupr., *r.*
Fauchea repens (Ag.) Mont.

D o d a t a k. Grabilo za mulj iznijelo je kod postaje *C* 39. dva primjerka *Fauchea repens* (Ag.) Mont. i *Lithothamnion* sp., a kod postaje *C* 12.a nekoliko primjeraka vrste *Udotea Desfontainii* i jednu galertastu Palmella-vrstu.

METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA.

Prilog članku (A. 1.) Dra. A. Gavazzi-ja.

Apsolutna visina barografa 2·5 m. Podaci barografa i postajnog barometra Fuess 1502 reducirani su na normalni barometar bečki, a nijesu reducirani niti na normalnu težu niti na morsku razinu. Točka (●) kod broja za pritisak uzduha znači, da su svi podaci onoga sata izmjereni dok je lađa bila u kojoj luci.

Treća plovidba.

Doba dana	Pritisak uzduha u *m/m* 700 +	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Pritisak uzduha u *m/m* 700 +	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **16.** februara 1914.						Dne **17.** februara 1914.					
1h a. m.	—	—	—	—	—	—	68·8	—	—	—	—	—
2 ,,	—	—	—	—	—	—	68·6	—	—	—	—	—
3 ,,	—	—	—	—	—	—	68·1	—	—	—	—	—
4 ,,	—	—	—	—	—	—	67·9	—	—	—	—	—
5 ,,	—	—	—	—	—	—	67·3	7·0	5·7	76	0	NE_1
6 ,,	—	—	—	—	—	—	66·9	7·2	5·7	75	0	—o
7 ,,	71·4	7·3	4·6	60	1	NE_1	67·0	7·8	5·7	72	2	NE_1
8 ,,	71·4	7·6	4·6	59	1	NE_1	67·0	8·2	5·7	70	2	—o
9 ,,	71·2	7·8	4·6	58	1	N_1	67·0	8·0	6·0	75	1	E_1
10 ,,	70·9	8·2	4·4	54	1	—o	67·0	8·2	6·1	75	1	—o
11 ,,	71·0	8·8	4·1	48	1	—o	67·1	8·0	6·0	75	2	—o
12 m.	70·5	9·5	4·1	46	1	—o	66·9	8·4	6·8	82	2	SE_1
1 p. m	69·9	10·4	4·1	43	1	—o	66·6	9·0	6·7	78	3	SE_1
2 ,,	69·7	11·8	4·6	44	1	—o	66·4	9·6	6·6	74	3	SE_1
3 ,,	69·6	11·4	4·8	48	1	NW_1	66·2	9·5	7·1	80	3	SE_1
4 ,,	69·2	11·4	4·8	48	2	NW_1	66·0	9·8	7·3	81	3	—o
5 ,,	69·0	10·2	5·1	55	3	—o	65·9	10·0	8·1	88	3	—o
6 ,,	69·0	8·4	5·3	64	1	NW_1	66·1	9·6	8·0	89	2	—o
7 ,,	69·0	8·5	5·3	63	0	—o	66·4	9·4	7·5	85	1	—o
8 ,,	68·9	8·5	5·3	63	0	—o	66·4	9·2	7·4	85	0	—o
9 ,,	68·8	7·5	5·3	68	0	—o	66·5	9·4	7·3	84	0	—o
10 ,,	68·6	—	—	—	—	—	66·5	—	—	—	—	—
11 ,,	68·7	—	—	—	—	—	66·5	—	—	—	—	—
12 ,,	68·8	—	—	—	—	—	66·6	—	—	—	—	—
	Dne **18.** februara 1914.						Dne **19.** februara 1914.					
1h a. m.	66·8	—	—	—	—	—	61·9	12·0	8·1	77	9	S_4
2 ,,	66·7	—	—	—	—	—	61·9	12·2	7·9	74	9	S_4
3 ,,	66·1	—	—	—	—	—	61·7	11·8	7·7	75	10	S_5
4 ,,	66·1	—	—	—	—	—	60·9	11·6	7·8	77	10	S_5
5 ,,	66·2	—	—	—	—	—	60·4	11·5	7·9	78	10	S_5
6 ,,	65·9	7·2	7·2	95	10	S_1	59·6	11·5	7·6	74	10	S_5
7 ,,	65·8	7·1	7·0	93	7	SE_1	58·7	11·4	7·6	75	10	S_6
8 ,,	65·9	6·9	6·9	93	4	SE_2	57·9	—	—	—	—	—
9 ,,	65·9	7·5	6·7	87	3	SE_3	56·9	—	—	—	—	—
10 ,,	65·9	8·0	6·8	85	2	—o	56·8	—	—	—	—	—
11 ,,	65·8	8·0	6·8	85	2	—o	56·8	—	—	—	—	—
12 m.	65·3	9·2	7·1	81	4	—o	56·6	—	—	—	—	—
1 p. m.	64·9	10·5	7·3	77	5	—o	56·3	—	—	—	—	—
2 ,,	64·7	11·2	7·7	77	9	—o	56·2	13·2	7·5	66	10	S_5
3 ,,	64·6	11·8	8·1	78	4	SW_2	56·1	—	—	—	—	—
4 ,,	64·8	11·5	8·0	79	3	—o	56·2	—	—	—	—	—
5 ,,	64·6	11·5	7·8	77	3	SW_2	56·3	—	—	—	—	—
6 ,,	64·5	11·2	7·8	79	2	S_2	56·9	—	—	—	—	—
7 ,,	64·1	11·5	7·8	77	3	S_2	57·3	—	—	—	—	—
8 ,,	63·9	11·4	7·7	77	2	S_2	57·8	—	—	—	—	—
9 ,,	63·4	11·8	7·7	75	0	S_3	57·9	10·6	7·8	83	0	S_2
10 ,,	62·7	12·0	7·7	74	2	S_3	58·1	—	—	—	—	—
11 ,,	61·9	12·1	7·6	72	2	S_4	58·5	—	—	—	—	—
12 ,,	61·9	11·8	7·8	76	10	S_4	58·8	—	—	—	—	—

Doba dana	Pritisak uzduha 700 + u *m/m*	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne 20. februara 1914.					
1h a. m.	59·0	—	—	—	—	—
2 ,,	58·9	—	—	—	—	—
3 ,,	58·7	—	—	—	—	—
4 ,,	58·5	—	—	—	—	—
5 ,,	58·4	—	—	—	—	—
6 ,,	58·0	—	—	—	—	—
7 ,,	57·9	10·0	8·0	87	10	S_1
8 ,,	58·0	—	—	—	—	—
9 ,,	58·3	—	—	—	—	—
10 ,,	58·5	9·8	8·7	96	10	S_1
11 ,,	58·7	10·2	8·9	95	10	S_1
12 m.	58·5	10·8	9·0	93	10	S_2
1 p. m.	58·0	11·2	8·7	87	10	S_2
2 ,,	57·9	11·5	8·9	88	10	S_2
3 ,,	57·9	11·3	8·8	87	10	S_3
4 ,,	58·0	11·1	8·6	87	5	S_2
5 ,,	58·4	10·2	8·4	91	5	S_1
6 ,,	59·1	9·2	8·0	91	7	SE_1
7 ,,	59·2	9·5	7·7	87	5	—o
8 ,,	59·5	9·8	7·8	86	5	SE_1
9 ,,	59·9	9·6	7·8	87	3	—o
10 ,,	60·1	9·7	7·9	88	4	—o
11 ,,	60·2	9·9	8·2	90	7	—o
12 ,,	60·4	9·8	8·4	93	10	—o
	Dne 21. februara 1914.					
	60·5	9·8	8·4	93	9	—o
	60·6	9·6	8·3	93	7	SE_1
	60·6	9·4	8·4	95	10	SE_1
	60·6	9·3	8.3	95	10	S_1
	60·6	9·2	8.3	95	9	S_1
	60·7	9·8	8·2	90	10	—o
	60·9	10·0	8·2	89	10	SW_1
	61·0	10·2	8·2	88	10	—o
	60·9	10·8	8·2	85	10	SE_1
	60·9	11·2	8·4	84	7	SE_2
	60·8	11·2	8·4	84	5	SE_3
	60·6	11·5	8·4	83	10	SE_4
	60·2	11·8	8·5	82	8	SE_4
	59·9	12·1	8·6	81	7	SE_3
	59·8	12·0	8·4	80	6	SE_2
	59·9	12·0	8·2	78	5	SE_1
	59·9	11·9	8·2	79	10	SE_1
	60·0	11·8	8·3	80	10	SE_1
	59 9	11·5	8·2	81	10	SE_1
	59·8	11·6	7·7	76	8	SE_2
	59·6	11·4	7·7	77	10	SE_3
	59·5	—	—	—	—	—
	59·4	—	—	—	—	—
	59·4	—	—	—	—	—
	Dne 22. februara 1914.					
1h a. m.	59·2	—	—	—	—	—
2 ,,	59·0	—	—	—	—	—
3 ,,	58·9	—	—	—	—	—
4 ,,	58·7	—	—	—	—	—
5 ,,	58·5	—	—	—	—	—
6 ,,	58·3	—	—	—	—	—
7 ,,	58·0	11·4	8·9	83	10	SE_5
8 ,,	58·0	—	—	—	—	—
9 ,,	57·7	—	—	—	—	—
10 ,,	57·3	11·5	9·0	89	10	SE_5
11 ,,	57·0	11·2	9·0	85	10	SE_5
12 m.	56·5	12·4	9·3	87	10	SE_5
1 p. m.	55·9	12·5	9·4	87	10	SE_5
2 ,,	55·1	12·8	9·5	86	6	SE_5
3 ,,	54·6	12·7	9·4	86	9	SE_5
4 ,,	54·2	12·6	9·6	88	8	SE_5
5 ,,	54·0	12·5	9·5	88	9	SE_5
6 ,,	53·9	12·4	9·5	88	10	SE_6
7 ,,	53·4	12·2	9·4	89	10	SE_6
8 ,,	52·9	11·2	9·1	92	10	SE_6
9 ,,	51·9	11·0	9·0	90	10	SE_6
10 ,,	51·3	—	—	—	—	—
11 ,,	50·8	—	—	—	—	—
12 ,,	50·2	—	—	—	—	—
	Dne 23. februara 1914.					
	49·5	—	—	—	—	—
	49·0	—	—	—	—	—
	48·4	—	—	—	—	—
	48·1	—	—	—	—	—
	47·2	—	—	—	—	—
	46·2	—	—	—	—	—
	46·2	13·0	8·2	74	10	SE_5
	46·1	13·1	8·3	74	10	SE_5
	45·3	13·2	8·3	73	10	SE_6
	44·9	13·3	8·3	73	10	SE_6
	44·5	13·5	8·2	71	10	SE_6
	43·5	13·8	8·2	69	10	SE_6
	42·8	14·0	8·3	70	10	SE_6
	42·5	13·4	8·4	73	10	SE_6
	42·5	12·9	8·6	78	10	SE_6
	42·5	12·3	8·9	84	10	SE_6
	42·7	12·0	9·2	88	10	SE_5
	43·2	11·6	9·3	91	10	SE_4
	43·6	9·4	8·3	94	10	E_2
	43·8	9·3	8·0	91	10	—o
	44·5	9·0	7·8	91	10	—o
	44·5	—	—	—	—	—
	44·6	—	—	—	—	—
	45·0	—	—	—	—	—

Doba dana	Pritisak uzduha u m/m 700 +	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Pritisak uzduha u m/m 700 +	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ m/m	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
				Dne **24.** februara 1914.								
	a. m.						p. m.					
1h	44·3●	—	—	—	—	—	47·5	11·5	7·2	71	1	S_2
2	45·4●	—	—	—	—	—	47·6	11·4	7·2	71	1	S_2
3	45·5●	—	—	—	—	—	47·9	11·9	7·1	68	1	S_1
4	45·7●	—	—	—	—	—	47·8	11·8	6·9	66	0	—o
5	46·1●	—	—	—	—	—	47·9	11·7	7·0	68	0	E_1
6	46·4●	—	—	—	—	—	48·5	11·4	7·4	73	0	SE_2
7	46·7●	7·0	6·9	92	7	—o	48·8	11·4	7·6	75	0	SE_1
8	47·1●	8·0	7·0	87	3	—o	49·0	11·5	7·6	74	0	SE_2
9	46·8	10·6	6·6	69	1	S_1	49·3	11·7	7·3	71	0	SE_1
10	46·8	10·7	6·8	71	1	S_1	49·4	11·6	7·3	71	0	—o
11	47·3	10·8	6·8	71	1	S_2	—	—	—	—	—	—
12	47·4	11·2	7·0	70	1	S_2		—	—	—	—	—

Četvrta plovidba.

	Dne **16.** maja 1914.						Dne **17.** maja 1914.					
1h a. m.	—	—	—	—	—	—	57·8	13·9	10 1	85	4	SE_1
2 ,,	—	—	—	—	—	—	57·8	13.8	10·1	85	3	—o
3 ,,	—	—	—	—	—	—	57·7	13·8	10·1	85	2	—o
4 ,,	—	—	—	—	—	—	57·6	14·3	10·1	83	1	S_1
5 ,,	—	—	—	—	—	—	57·7	14·3	10·2	84	1	SE_1
6 ,,	—	—	—	—	—	—	57·7	14·4	10·1	83	2	SE_2
7 ,,	59·5	13·6	6·9	60	8	NE_1	57·7	14·8	9·7	77	2	SE_1
8 ,,	59·4	13·9	6.8	57	7	—o	57·7	14·5	9·2	75	1	SE_1
9 ,,	59·0	14·4	6·5	53	7	—o	57·8	15·1	9·1	71	1	—o
10 ,,	58·8	14·5	7·3	59	5	E_1	57·9	15·2	9·3	72	2	W_1
11 ,,	58·8	14·9	7·5	59	5	SW_1	57·8	15·5	9·5	72	2	W_1
12 m.	58·7	15·5	7·9	60	3	SW_1	57·8	15·6	9·6	73	2	W_2
1 p. m.	58·5	16·0	7·9	58	2	SW_2	58·0	16·2	9·8	72	2	W_1
2 ,,	58·1	16·0	8·0	59	2	SW_2	58·1	16·3	9·5	69	3	W_2
3 ,,	57·9	15·9	8·1	60	2	SW_2	58·0	16·4	9·6	69	3	NW_2
4 ,,	57·7	16·0	8·1	60	3	SW_1	57·9	16·3	9·1	65	4	NW_3
5 ,,	57·7	16·0	7·7	56	6	SW_1	57·8	15·9	9·3	69	4	NW_2
6 ,,	57·7	15·8	7·9	59	2	NW_1	57·8	15·5	9·6	73	3	NW_1
7 ,,	57·7	15·7	8·6	65	2	NW_2	57·9	15·6	10·0	76	2	NW_1
8 ,,	58·0	15·4	9·1	70	3	NW_1	58·6●	15·4	10·0	76	2	NW_1
9 ,,	57·7	14·6	10·1	82	3	NW_1	58·7●	15·1	9·9	77	1	—o
10 ,,	57·5	14·5	10·0	81	2	—o	58·8●	15.0	10·1	79	1	—o
11 ,,	57·6	13·9	9·7	81	2	NW_1	59.0●	14.7	10·8	87	1	—o
12 ,,	57·7	14·3	9·9	82	3	—o	59·1●	14·5	11·1	90	1	NE_1

Doba dana	Pritisak uzduha 700 + u *m/m*	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Pritisak uzduha 700 + u *m/m*	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer, i jakost vjetra
	Dne **18.** maja 1914.						Dne **19.** maja 1914.					
1ha. m.	59·2	14·0	10·8	91	2	NE_1	58·4	14·2	11·2	93	0	N_1
2 ,,	59·1	14·1	10·2	84	5	NE_1	58·2	14·2	11·2	93	0	N_1
3 ,,	59·0	14·4	9·6	79	7	N_1	57·9	14·0	11·1	93	0	NW_1
4 ,,	58·9	14·2	9·6	80	10	N_1	57·8	13·8	10·9	93	0	NW_1
5 ,,	58·9	15·0	9·6	75	9	—o	57·8	13·7	11·0	94	3	NE_1
6 ,,	58·8	15·1	8·8	69	7	S_1	57·9	14·3	11·0	91	4	NE_1
7 ,,	58·7	15·3	9·2	71	6	—o	58·0	14·3	10·9	90	5	—o
8 ,,	58·9	15·4	9·7	75	8	W_1	58·1	14·4	11·0	90	7	—o
9 ,,	58·9	16·0	9·4	70	6	—o	57·9	15·4	10·6	81	8	—o
10 ,,	58·8	16·0	9·7	71	4	S_1	57·8	16·1	10·0	73	8	N_1
11 ,,	58·7	16·1	9·9	72	4	NW_1	57·7	16·9	9·9	69	7	N_1
12 m.	58·7	16·4	10·6	76	4	NW_1	57·3	17·7	10·0	67	9	N_2
1 p. m.	58·6	17·0	10·1	66	3	NW_2	57·2	19·6	9·8	58	8	N_1
2 ,,	58·5	17·4	10·0	67	2	NW_2	57·0	20·6	10 3	57	7	N_1
3 ,,	58·3	18·2	10·9	70	1	NW_3	56·6	19·1	9·6	59	7	N_1
4 ,,	58·0	18·0	11·1	72	2	NW_2	56·6	18·6	9·6	60	10	N_4
5 ,,	57·8	17·6	10·8	72	2	NW_3	57·1	18·0	10·3	67	10	N_4
6 ,,	57·7	16·5	10·7	76	2	NW_2	57·2	17·3	11·1	75	10	NE_1
7 ,,	58·0	16·4	11·1	80	1	NW_1	57·3	17·8	12·4	82	10	—o
8 ,,	58·1	16·2	11·2	82	1	NW_1	57·4	17·8	11·5	75	10	N_1
9 ,,	58·3	15·9	10·6	79	1	NW_1	57·7	16·8	12·4	87	10	N_1
10 ,,	58·5	15·8	10·7	80	1	NW_1	57·7	16·9	11·0	77	10	—o
11 ,,	58·3	15·0	11·2	88	1	NW_1	57·7	16·8	12·6	88	10	—
12 ,,	58·3	14·6	11·1	90	0	N_1	57·7	16·7	9·1	64	10	NW_1
	Dne **20.** maja 1914.						Dne **21.** maja 1914.					
1ha. m.	57·8	16·8	9·3	65	10	NW_1	57·9	20·8	7·4	41	5	NE_5
2 ,,	57·8	16·8	8·4	59	4	NW_1	57·7	20·6	7·8	43	7	NE_5
3 ,,	57·8	17·2	7·8	53	9	NW_1	57·8	20·5	7·7	43	3	NE_1
4 ,,	57·6	18·5	6·4	40	10	NW_1	58·0	19·3	7·6	45	4	NE_3
5 ,,	57·5	19·0	4·7	29	10	NW_3	58·3	18·5	8·3	53	4	NE_4
6 ,,	57·7	18·9	4·6	28	10	NW_5	58·6	18·7	10·6	66	3	NE_1
7 ,,	57·8	18·9	5·0	30	10	N_3	58·6	18·7	10·4	64	5	NE_3
8 ,,	57·8	20·9	5·4	30	6	N_3	58·8	19·1	9·9	60	4	NE_3
9 ,,	57·8	21·6	5·7	30	5	N_3	59·0	19·3	9·8	59	4	NE_4
10 ,,	57·7	22·1	6·2	31	3	N_4	59·2	19·9	10·7	62	7	NE_5
11 ,,	57·2	22·6	5·9	29	2	N_4	59·6	21·3	9·3	49	7	NE_4
12 m.	57·0	23·2	6·2	29	2	NE_3	59·7	21·8	8·8	45	8	NE_4
1 p. m.	57·0	23·7	6·3	29	3	NE_4	59·7	22·2	8·7	44	8	NE_4
2 ,,	57·0	24·0	7·2	32	4	NE_4	59·3	20·6	9·4	56	8	NE_4
3 ,,	56·9	22·0	7·1	36	3	NE_3	59·1	20·0	8·7	50	7	NE_3
4 ,,	56·9	21·8	8·7	45	2	NE_3	59·0	19·8	10·9	63	6	NE_2
5 ,,	57·1	21·7	9·8	51	8	NE_3	59·1	19·0	11·9	73	5	N_2
6 ,,	57·4	21·4	9·1	48	7	NE_3	59·0	18·0	12·0	78	3	NW_2
7 ,,	57·4	21·8	9·3	48	3	NE_2	59·4	18·0	11·1	72	3	NW_2
8 ,,	57·4	21·6	8·1	42	2	NE_2	59·8	17·8	11·6	76	1	NW_1
9 ,,	57·7	21·4	7·9	41	2	NE_3	60·0	17·9	13·4	88	0	—o
10 ,,	57·7	21·3	7·5	40	2	NE_3	60·5	18·4	12·9	82	0	—o
11 ,,	57·8	21·2	7·8	42	2	NE_4	60·7	18·6	12·3	77	0	—o
12 ,,	58·0	21·1	8·0	43	3	NE_5	60·9	18·8	11·8	73	0	N_1

Doba dana	Pritisak uzduha 700 + u *m/m*	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra	Pritisak uzduha 700 + u *m/m*	Temperat. uzduha °C	Pritisak parâ *m/m*	Relativ. vlaga %	Naoblaka	Smjer i jakost vjetra
	Dne **22.** maja 1914.						Dne **23.** maja 1914.					
1ha.m.	61·1	18·6	11·2	70	4	NE_1	63·9●	19·3	6·2	37	0	NE_1
2 „	61·3	18·5	10·2	64	6	NE_2	63·9●	19·0	5·9	36	1	NE_1
3 „	61·7	18·2	10·6	68	9	NE_3	63·8●	18·0	6·4	42	0	NE_1
4 „	61·8	18·1	9·9	64	9	NE_1	63·9●	18·2	6·6	42	1	NE_1
5 „	62·4	18·3	9·8	62	5	NE_3	64·0●	17·8	6·9	45	1	NE_1
6 „	62.8	18·5	9·1	57	4	NE_3	64·0●	18·4	6·8	43	0	NE_3
7 „	63·3	18·7	9·2	57	3	NE_2	64·0	18·9	6·7	41	0	NE_2
8 „	63·4	20·1	7·6	44	1	NE_2	63·8	18·5	8·2	52	0	NE_1
9 „	63·6	20·7	6·4	35	1	NE_1	63·7	18·2	8·3	54	0	SE_1
10 „	63·7	20·9	5·9	32	2	NE_1	63·7	18·4	7·9	50	0	—o
11 „	63·6	21·0	5·9	32	1	—o	63·6	18·8	8·0	50	0	—o
12 m.	63·5	20·8	8·2	45	1	SE_1	63·2	20·7	9·0	49	0	—o
1 p.m.	63·5	20·7	9·2	51	1	SE_1	62·8	18·8	11·6	72	0	SW_1
2 „	63·6	20·5	8·7	48	1	SE_1	62·7	18·0	11·5	75	0	SW_1
3 „	63·5	20·7	8·6	47	1	SE_2	62·8	17·8	10·7	70	0	SW_3
4 „	63·4	20·6	6·5	36	1	E_2	62·2	19·2	11·6	68	0	SW_3
5 „	62·7	20·5	7·7	43	1	NE_3	61·8	18·4	12·6	80	3	SW_2
6 „	62·8●	20·6	6·8	38	1	NE_2	61·7	18·4	9·6	61	5	—o
7 „	62·9●	20·5	6·9	39	1	NE_2	61·4	18·1	11·4	74	6	—o
8 „	63·4●	20·3	7·1	40	1	NE_3	61·2	17·4	11·4	77	8	—o
9 „	63·7●	19·9	7·1	41	0	NE_3	61·1	16·8	11·4	80	2	NE_1
10 „	64·2●	19·7	6·6	39	0	NE_3	61·2	16·0	11·7	86	3	—o
11 „	64·2●	19·5	6·6	39	0	NE_3	61·2	15·8	11·7	86	3	—o
12 „	63·9●	19·4	6·2	37	0	NE_3	61·1	15·7	11·1	83	2	—o
	Dne **24.** maja 1914.											
	a. m.						p. m.					
1h	61·0	15·8	11·3	84	3	—o	58·3	20·0	8·6	49	2	S_2
2	60·8	15·7	11·9	89	3	—o	57·9	20·2	7·6	43	1	S_2
3	60·7	15·7	11·6	87	3	—o	57·3	20·0	8·4	48	1	S_2
4	60·2	15·9	12·0	89	5	—o	56·8	19·4	8·7	52	6	S_3
5	60·0	16·5	11·6	83	7	—o	56·7	17·9	11·3	74	10	SW_3
6	59·8	17·3	11·1	75	6	SE_1	—	—	—	—	—	—
7	59·8	17·5	9·8	66	4	SE_2	—	—	—	—	—	—
8	59·7	17·7	10·0	66	5	SE_2	—	—	—	—	—	—
9	59·7	18·4	9·2	59	6	S_2	—	—	—	—	—	—
10	59·3	19·2	10·0	60	2	S_2	—	—	—	—	—	—
11	58·9	19·9	9·8	56	4	S_2	—	—	—	—	—	—
12	58·7	20·0	8·7	50	5	S_2	—	—	—	—	—	—

A.

TABLE HIDROGRAFIJSKOGA ODJELA.

Sve analize klora i kisika i sva preračunavanja izradio je prof. F. Šandor.

Temperature su naznačene u stupnjevima Celsija. Zvjezdicom (*) su označene one reducirane temperature, koje nijesu bile posve jednake u drugoj decimali, a zagradama ( ) one, koje nijesu bile posve jednake u prvoj decimali iza ponovnoga mjerenja, poduzetoga poradi kontrole.

Nepouzdane vrijednosti za *Cl* i O_2 umetnute su u zagrade. Inače imaju sva obilježja isto značenje, kao u tablama za 1. i 2. plovidbu.

Pobliže o diafanitetu gledaj u članku A. 3. ovoga sveska na str. 10. i d.

Treća plovidba.

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%
	Stacija **1.** — 20. febr. 1914. od 10^h 50^m p. m. do 11^h 20^m p. m. Dubljina 62 m.							Stacija **2.** — 21. febr. 1914. od 12^h 25^m a. m. do 1^h 10^m a. m. Dubljina 60 m.						
0	9·90	21.14	38·19	30.70	29·48	6·2	98	9·85	21·14	38·19	30·70	29·49	6·1	98
5	9·90*	21·15	38·21	30.71	29·48	—	—	9·90	21·15	38·21	30·71	29·50	—	—
10	10·10	21·19	38·28	30.77	29·51	—	—	10·14	21·19	38·28	30·77	29·51	—	—
20	10·32	21·20	38·30	30.79	29·49	—	—	10·35	21·22	38·33	30·82	29·51	—	—
30	10·41	21·22	38·33	30·82	29·50	—	—	10·46	21·23	38·35	30·83	29·51	—	—
40	10 50	21·26	38·40	30·87	29·53	—	—	10·52	21·24	38·37	30·84	29·49	—	—
50	10·56	21·27	38·42	30·89	29·55	6·0	97	10·56	21·26	38·40	30·87	29·53	6·0	97
60	10·62	21·29	38·46	30·92	29·56	6·0	96	10·63	21·27	38·42	30·89	29·56	5·9	96
	Stacija **3.** — 21. febr. 1914. od 2^h 5^m a. m. do 2^h 53^m a. m. Dubljina 66 m.							Stacija **4.** — 21. febr. 1914. od 5^h 25^m a. m. do 6^h 25^m a. m. Dubljina 101 m.						
0	9·75	21·15	38·21	30·71	29·50	6·2	99	10·20	21·17	38·24	30·74	29·46	6·2	99
5	9·90	21·17	38·24	30·74	29·52	—	—	10·21	21·19	38·28	30·77	29·49	—	—
10	(10·13)	21·19	38·28	30·77	29·51	—	—	10·31	21·20	38·30	30·79	29·49	—	—
20	10·36	21·23	38·35	30·83	29·53	—	—	10·46	21·24	38·37	30·84	29·52	—	—
30	10·46	21·25	38·39	30·86	29·53	—	—	(10·53)	21·27	38·42	30·89	29·55	—	—
40	10·51	21·26	38·40	30·87	29·53	—	—	10·54	21·28	38.44	30·90	29·56	—	—
50	10·54	21·27	38·42	30·89	29·54	6·1	98	10·55	21.29	38·46	30·92	29 57	6·1	98
60	10·61	21·28	38·44	30·90	29·54	—	—	10·62	21·30	38·48	30·93	29.57	—	—
65	10·63	21·30	38·48	30 93	29·57	6·0	97	—	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	—	—	—	10·70	21·33	38·53	30·97	29·59	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	10 71	21·33	38·53	30·97	29·59	5·9	96
	Stacija **5.** — 21. febr. 1914. od 7^h 30^m a. m. do 8^h 5^m a. m. Dubljina 82 m.							Stacija **6.** — 21. febr. 1914. od 11^h 5^m a. m. do 12^h 0^m m. Dubljina 95 m.						
0	10·22	21·16	38·22	30·73	29·45	6·2	100	10·62	21·19	38·28	30·77	29·42	6·1	98
5	10·30	21·25	38·39	30·86	29·56	—	—	10·63	21·24	38·37	30·84	29·58	—	—
10	10·43	21·26	38·40	30·87	29·55	—	—	10·64	21·27	38·42	30·89	29·54	—	—
20	10·50*	21·27	38·42	30·89	29·55	—	—	10·66	21·34	38·55	30·99	29·63	—	—
30	10·51	21·29	38·46	30·92	29·58	—	—	19·67	21·37	38·60	31·03	29·65	—	—
40	10·53	21·29	38·46	30·92	29·58	—	—	10·69	21·37	38·60	31·03	29·65	—	—
50	10·61*	21·31	37·49	30·95	29·59	6·0	98	10·70	21·37	38·60	31·03	29·65	6·0	97
60	10·60	21·31	38·49	30·95	29·59	—	—	10·71	21·37	38·60	31·03	29·65	—	—
70	10 66	21·33	38 53	30·97	29·60	—	—	10·71	21·37	38·60	31·03	29·65	—	—
80	10·71	21·34	38·55	30·99	29·61	5·9	97	—	—	—	—	—	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—	10·70	21·39	38·64	31·06	29·68	5·9	96
	Stacija **7.** — 24. febr. 1914. od 9^h 37^m a. m. do 9^h 55^m. a. m.; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 72 m.							Stacija **8.** — 24. febr. 1914. od 10^h 52^m a. m. do 11^h 21^m a. m.; dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 78 m.						
0	10·85	21·33	38·53	30·97	29·56	6·0	98	10·80	21·31	38·49	30·95	29·56	6·0	98
5	10·83	21·35	38·57	31·00	29·60	—	—	10·78	21·32	38·51	30·96	29·57	—	—
10	10·80	21·35	38·57	31·00	29·60	—	—	10·79	21·33	38·53	30·97	29·58	—	—
20	10·78	21·35	38·57	31·00	29·60	—	—	10·78	21·33	38·53	30·97	29·58	—	—
30	10·75	21·35	38·57	31·00	29·61	—	—	10·75	21·33	38·53	30·97	29·58	—	—
40	10·72	21·35	38·57	31·00	29·62	—	—	10·73	21·33	38·53	30·97	29·59	—	—
50	10·70	21·35	38·57	31·00	29·62	6·0	97	10·71	21·33	38·53	30·97	29·59	6·0	97
60	10·70	21·35	38·57	31·00	29·62	—	—	10·70	21·33	38·53	30·97	29·59	—	—
70	10·71	21·35	38·57	31·00	29·62	6·0	97	10·71	21·33	38·53	30·97	29·59	—	—
75	—	—	—	—	—	—	—	10·70	21·34	38·55	30·99	29·61	5·8	96

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **9.** — 24. febr. 1914. od 12^h 30^m p. m. do 12^h 50^m p. m.; dublj. vidlj. 28 m. Dubljina 84 m.							Stacija **9.a.** — 24. febr. 1914. od 1^h 43^m p. m. do 2^h 15^m p. m.; dublj. vidlj. 26 m. Dubljina 83 m.						
0	11·87	21·39	38·64	31·06	29·44	5·9	99	11·85	21·31	38·49	30·95	29·39	6·0	99
5	11·65	21·39	38·64	31·06	29·51	—	—	11·62	21·34	38·55	30·99	29·44	—	—
10	11·56	21·38	38·62	31·05	29·51	—	—	11·52	21·33	38·53	30·97	29·44	—	—
20	11·52	21·38	38·62	31·05	29·51	—	—	11·48	21·36	38·58	31·02	29·49	—	—
30	11·39	21·37	38·60	31·03	29·51	—	—	11·35	21·36	38·58	31·02	29·52	—	—
40	11·28	21·36	38·58	31·02	29·53	—	—	11·27	21·38	38·62	31·05	29·57	—	—
50	11·20	21·36	38·58	31·02	29·55	5·9	97	11·15	21·37	38·60	31·03	29·57	(5·9)	(98)
60	11·14	21·36	38·58	31·02	29·56	—	—	11·09	21·36	38·58	31·02	29·57	—	—
70	(10·95)	21·36	38·58	31·02	29·60	—	—	10·94	21·36	38·58	31·02	29·59	—	—
80	10·78	21·35	38·57	31·00	29·62	5·9	96	10·79	21·36	38·58	31 02	29·62	5·9	96
	Stacija **10.** — 24. febr. 1914. od 3^h 30^m p. m. do 3^h 50^m p. m. Dubljina 25 m.							Stacija **10.a.** — 24. febr. 1914. od 8^h 35^m p. m. do 9^h 10^m p. m. Dubljina 101 m.						
0	12·06	21·36	38·58	31·02	29·39	6·0	98	12·07	21·35	38·57	31·00	29·36	6·0	98
5	12·05	21·36	38·58	31·02	29·39	—	—	12·01	21·35	38·57	31·00	29·37	—	—
10	12·00	21·36	38·58	31·02	29·39	—	—	12·00	21·35	38·57	31·00	29·37	—	—
20	11·84	21·36	38·58	31·02	29·43	5·9	97	11·95	21·35	38·57	31·00	29·38	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	11·90	21·36	38·58	31·02	29·41	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	11·82	21·36	38·58	31·02	29·43	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	11·66	21·36	38·58	31·02	29·45	5·9	97
60	—	—	—	—	—	—	—	11·60	21·36	38·58	31·02	29·47	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	11·51	21·35	38·57	31·00	29·45	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	11·44	21·36	38·58	31.02	29·50	-	—
90	—	—	—	—	—	—	—	11·39	21·38	38·62	31·05	29·54	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	11·38	21·39	38·64	31·06	29·55	5·9	97
	Stacija **11.** — 18. febr. 1914. od 8^h 0^m p. m. do 8^h 22^m p. m. Dubljina 51 m.							Stacija **12.** — 24. febr. 1914. od 6^h 0^m p. m, do 6^h 25^m p. m. Dubljina 60 m.						
0	12·05	21.33	38·53	30·97	29·33	5·9	98	11·52	21·30	38·48	30·93	29·40	5·9	97
5	12·06	21·33	38·53	30·97	29·33	—	—	11·50	21·29	38·46	30·92	29·39	—	—
10	11·96	21·33	38·53	30·97	29·36	—	—	11·43	21·29	38·46	30·92	29·41	—	—
20	11·80	21·34	38·55	30·99	29·41	—	—	11·40	21·30	38·48	30·93	29·42	—	—
30	11·61	21·34	38·55	30·99	29·44	—	—	11·36	21·31	38·49	30·95	29·45	—	—
40	11·53	21·36	38·58	31·02	29·48	—	—	11·32	21·32	38·51	30·96	29·45	—	—
50	11·41	21·36	38·58	31·02	29·50	5·9	97	11·26	21·32	38·51	30·96	29·48	6·0	97
60	—	—	—	—	—	—	—	11·20	21·34	38·55	30·99	29·52	5·9	97
	Stacija **12. a.** — 18. febr. 1914. od 4^h 0^m p. m. do 4^h 31^m p. m. Dubljina 52 m.							Stacija **13.** — 18. febr. 1914. od 3^h 4^m p. m. do 3^h 25^m p. m.; dublj. vidlj. 24 m. Dubljina 62 m.						
0	11·85	21·32	38·51	30·96	29·36	5·9	98	11·68	21·32	38·51	30·96	29·39	5·9	9·7
5	11·75	21·33	38·53	30·97	29·40	—	—	11·45	21·33	38·53	30·97	29·45	—	—
10	11·60	21·33	38·53	30·97	29·42	—	—	11·38	21·33	38·53	30·97	29·48	—	—
20	11·55	21·33	38·53	30·97	29·43	—	—	11·28	21·34	38·55	30·99	29·50	—	—
30	11·30	21·33	38·53	30·97	29·48	—	—	11·12	21·34	38·55	30·99	29·53	—	—
40	11·25	21·33	38·53	30·97	29·49	—	—	10·99	21·33	38·53	30·97	29·53	—	—
50	11·00	21·33	38·53	30·97	29·54	6·0	96	10·90	21·33	38·53	30·97	29·56	5·9	96
60	—	—	—	—	—	—	—	10·85	21·33	38·53	30 97	29·57	5·8	95

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **14.** — 18. febr. 1914. od 1h 52m p. m. do 2h 16m p. m.; dublj. vidlj. 23 m. Dubljina 72 m.							Stacija **15.** — 18. febr. 1914. od 12h 42m p. m. do 1h 6m p. m.; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 42 m.						
0	11·55	21·22	38·33	30·82	29·28	5·9	98	11·31	21·11	38·13	30·65	29·17	6·1	98
5	11·49	21·22	38·33	30·82	29·29	—	—	11·25	21·17	38·24	30·74	29·27	—	—
10	11·38	21·26	38·40	30·87	29·28	—	—	(11·21)	21·20	38·30	30·79	29·33	—	—
20	11·30	21·30	38·48	30·93	29·44	—	—	11·19*	21.27	38·42	30·89	29·32	—	—
30	11·18	21·32	38·51	30·96	29·51	—	—	11·10	21·27	38·42	30·89	29·34	—	—
40	11·04	21·32	38·51	30·96	29·53	—	—	11.04	21·31	38·49	30·95	29·52	5·9	96
50	11·00	21·33	38·53	30·97	29·54	6·1	97	—	—	—	—	—	—	—
60	10·90	21·33	38·53	30·97	29·56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	10·83	21·33	38·53	30·97	29·57	5·9	95	—	—	—	—	—	—	
	Stacija **16.** — 18. febr. 1914. od 11h 10m a. m. do 11h 2m a. m. Dubljina 16.							Stacija **17.** — 18. febr. 1914. od 9h 45m a. m. do 10h 20m a. m. Dubljina 40 m.						
0	8·50	20·59	37·19	29·90	28·94	6·4	98	8·15	20·58	37·18	29·88	28·91	6·5	99
5	8·92	20·64	37·29	29·97	28·92	—	—	8·64	20·62	37·25	29·94	28·96	—	—
10	9·08	20·66	37·32	30·00	28·96	—	—	(9·02)	20·66	37·32	30·00	28·96	—	—
15	9·34	20·74	37·47	30·12	29·02	6·3	98	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	9·97	20·98	37·90	30·46	29·24	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	10·32	21·15	38·21	30·71	29·41	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	10·45	21·16	38·22	30·73	29·41	5·9	96
	Stacija **18.** — 18. febr. 1914. od 8h 12m a. m. do 8h 35m a. m.; dublj. vidlj. 12 m. Dubljina 61 m.							Stacija **19.** — 18. febr. 1914. od 6h 30m a. m. do 7h 10m a. m. Dubljina 69 m.						
0	9·15	20·09	36·29	29·17	28·13	6·3	98	8·90	20·53	37·09	29·81	28·63	6·4	99
5	9·29	20·46	36·96	29·71	28·63	—	—	9·27	20·63	37·27	29·95	28·86	—	—
10	9·69	20·63	37·27	29·95	28·79	—	—	9·70	20·93	37·81	30·39	29·21	—	—
20	10·21	20·97	37·88	30·45	29·18	—	—	10·51	21·20	38·30	30·79	29·45	—	—
30	(10·57)	21·26	38·40	30·87	29·53	—	—	10·59	21·25	38·39	30·86	29·51	—	—
40	10·65	21·27	38·42	30·89	29·52		—	10·66	21·30	38·48	30·93	29·56	—	—
50	10·68	21·27	38·42	30·89	29·52	6·0	97	10·70	21·30	38·48	30·93	29·55	6·0	98
60	10·71	21·30	38·48	30·93	29·56	5·9	96	10·73	21·30	38·48	30·93	29·55	—	—
68	—	—	—	—		—	—	10.72	21·32	38·51	30·96	29·58	5·8	95
	Stacija **20.** — 17. febr. 1914. od 4h 20m p. m. do 5h 0m p. m.; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 70 m.							Stacija **21.** — 17. febr. 1914. od 3h 0m p. m. do 3h 45 p. m.; dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 61 m.						
0	9·05	20·38	36·82	29·59	28·55	6·4	99	9·17	20·54	37.10	29·82	28·75	6·4	99
5	9·20	20·48	37·00	29·74	28·67	—	—	9·38	20·72	37·43	30·09	28·98	—	—
10	10·01*	20·81	37·59	30·22	29·00	—	—	10·09	20·96	37·86	30·44	29·19	—	—
20	10·51	21·17	38·24	30·74	29·41	—	—	10·55	21·24	38·37	30·84	29·50	—	—
30	10·61	21·25	38·39	30·86	29·50	—	—	10·67	21·27	38·42	30·89	29·52	—	—
40	10·65	21·27	38·42	30·89	29·53	—	—	10·68	21·29	38·46	30·92	29·55	—	—
50	10·68	21·30	38·48	30·93	29·56	6·0	98	10·70	21·32	38·51	30·96	29·58	(5·8)	(94)
60	10·71	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—	10·73	21·32	38·51	30·96	29·58	6·0	97
70	10·75	21·32	38·51	30·96	29·58	5·9	96	—	—	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **22.** — 17. febr. 1914. od 1^h 35^m p. m. do 2^h 0^m p. m.; dublj. vidlj. 21 m. Dubljina 76 m.						
0	10·70	21·20	38·30	30·79	29·44	6·1	98
5	10·71	21·22	38·33	30·82	29·45	—	—
10	10·70	21·27	38·42	30·89	29·52	—	—
20	10·71	21·27	38·42	30·89	29·52	—	—
30	10·71	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—
40	10·70	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—
50	10·72	21·32	38·51	30·96	29·58	6·0	97
60	10·74	21·34	38·55	30·99	29·60	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—
75	10·75	21·34	38·55	30·99	29·60	5·9	95
80	—	—	—	—	—	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **23.** — 21. febr. 1914. od 1^h 36^m p. m. do 2^h 15^m p. m. Dubljina 92 m.						
0	10·75	21·29	38·46	30·92	29·53	6·0	98
5	10·73	21·29	38·46	30·92	29·54	—	—
10	10·72	21·29	38·46	30·92	29·54	—	—
20	10·71	21·30	38·48	30·93	29·55	—	—
30	10·72	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—
40	10.71	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—
50	10·72	21·35	38·55	30·99	29·61	6·0	97
60	10·74	21·35	38·55	30·99	29·60	—	—
70	18·75	21·36	38·58	31·02	29·63	—	—
75	—	—	—	—	—	—	—
80	10·75	21·36	38·58	31·02	29·63	—	—
90	10·71	21·37	38·60	31·03	29·65	5·9	96
	Stacija **24.** — 17. febr. 1914. od 10^h 55^m a. m. do 11^h 50^m a. m.; dublj. vidljiv. 23 m. Dubljina 96 m.						
0	8·35	17·73	32·03	25·74	24·92	6·7	98
5	9·54	20·75	37·48	30·13	29·02	—	—
10	10·52*	20·95	37·84	30·42	29·10	—	—
20	10·56	21·30	38·48	30·93	29·58	—	—
30	10·61	21·32	38·51	30·96	29·60	—	—
40	10·70	21·32	38·51	30·96	29·59	—	—
50	10·75	21·33	38·53	30·97	29·59	(5·8)	(94)
60	10·75	21·34	38·55	30·99	29·61	—	—
70	10·74	21·35	38·57	31·00	29·62	—	—
80	10·73	21·36	38·58	31·02	29·64	—	—
90	10·72	21·37	38·60	31·03	29·65	—	—
95	10·73	21·37	38·60	31·03	29·65	5·9	96
	Stacija **25.** — 17. febr. 1914. od 9^h 17^m a. m. do 9^h 50^m a. m.; dublj. vidlj. 23 m. Dubljina 73 m.						
0	9·15	20·67	37·34	30·01	28·55	6·3	99
5	9·59	20·85	37·66	30·27	29·15	—	—
10	10·43	21·02	37·97	30·52	29·20	—	—
20	10·55	21·28	38·44	30·90	29·56	—	—
30	10·59	21·30	38·48	30·93	29·57	—	—
40	10·67	21·32	38·51	30·96	29·60	—	—
50	10·70	21·33	38·53	30·97	29·59	(5·7)	(93)
60	10·71	21·33	38·53	30·97	29·60	—	—
70	10·70	21·34	38·55	30·99	29·61	5·9	96
80	—	—	—	—	—	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **26.** — 17. febr. 1914. od 6^h 40^m a. m. do 7^h 30^m a. m.; dublj. vidlj. 20 m. Dubljina 81 m.						
0	9·15	20·82	37·61	30·23	29·15	6·3	99
5	9·91	20·95	37·84	30·42	29.20	—	—
10	10·12	21·11	38·13	30·65	29·39	—	—
20	10·20	21·16	38·22	30·73	29·45	—	—
30	10·46	21·28	38·44	30·90	29·57	—	—
40	10·51	21·30	38·48	30·93	29·59	—	—
50	10·55	21·30	38·48	30·93	29·59	6·1	98
60	10·63	21·31	38·49	30·95	29·59	—	—
70	10·70	21·32	38·51	30·96	29·58	—	—
80	10·73	21·32	38·51	30·96	29·58	5·9	96
	Stacija **27.** — 16. febr. 1914. od 4^h 12^m p. m. do 4^h 55^m p. m.; dublj. vidlj. 17 m. Dubljina 71 m.						
0	9·75	21·01	37·95	30·51	29·32	6·2	98
5	9·86	21·06	38·04	30·58	29·38	—	—
10	(10·03)	21·14	38·19	30·70	29·46	—	—
20	10·17	21·21	38·31	30·80	29·53	—	—
30	10·32	21·22	38·34	30·82	29·52	—	—
40	10·40	21·27	38·43	30·89	29·57	—	—
50	10·46	21·29	38·46	30·92	29·59	(5·9)	(95)
60	10·55	21·30	38·48	30·93	29·59	—	—
70	10·60	21·30	38·48	30·93	29·58	6·0	96
80	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **28.** — 16. febr. 1914. od 2^h 55^m p. m. do 3^h 15^m p. m.; dublj. vidlj. 24 m. Dubljina 63 m.						
0	9·42	20·66	37·42	30·08	28·96	6·3	99
5	(9·57)	20·74	37·48	30·13	29·03	—	—
10	9·72	20·93	37·82	30·40	29·21	—	—
20	9·86	21·00	37·94	30·49	29·28	—	—
30	10·19	21·03	38·00	30·54	29·27	—	—
40	10·30	21·06	38·04	30·58	29·29	—	—
50	10·35	21·16	38·22	30·73	29·43	6·1	96
60	10·41	21·24	38·37	30·84	29·52	6·1	96
	Stacija **29.** — 16. febr. 1914. od 1^h 35^m p. m. do 2^h 10^m p. m.; dublj. vidlj. 21 m. Dubljina 61 m.						
0	9·17	20·40	36·86	29.63	28·56	6·3	99
5	9.18	20·72	37·43	30·09	29·06	—	—
10	9·25	20·84	37·66	30·28	29·20	—	—
20	9·61*	20·93	37·82	30·40	29·24	—	—
30	10·10	20·99	37·92	30·48	29·23	—	—
40	(10·19)	21·06	38·04	30·58	29·31	—	—
50	10·27	21·08	38·08	30·61	29·32	6·6	97
60	10·32	21·25	38·39	30·86	29·56	6·0	96

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **30.** — 16. febr. 1914. od 11^h 7^m a. m. do 11^h 40^m a. m.; dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 50 m.							Stacija **31.** — 16. febr. 1914. od 9^h 53^m a. m. do 10^h 25^m a. m.; dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 40 m.						
0	9·05	20·67	37·34	30·01	28·95	6·4	99	8·60	20·23	36·73	29·52	28·55	6·5	100
5	9·32	20·72	37·43	30·09	28·99	—	—	(9·32)	20·64	37·30	29·98	28·88	—	—
10	9·39	20·88	37·72	30·32	29·10	—	—	9·45	20·84	37·66	30·28	29·05	—	—
20	9·64	20·92	37·79	30·37	29·21	—	—	9·61	20·91	37·77	30·36	29·20	—	—
30	10·02	20·98	37·91	30·47	29·24	—	—	9·90	20·98	37·90	30·46	29·26	—	—
40	10·12	21·03	38·00	30·54	29·28	—	—	10·03	20·99	37·92	30·48	29·25	6·1	97
50	10.27	21·07	38·06	30·60	29·32	6·1	96	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **32.** — 16. febr. 1914. od 8^h 20^m a. m. do 8^h 50^m a. m.; dublj. vidlj. 15 m. Dubljina 50 m.							Stacija **33.** — 20. febr. 1914. od 9^h 45^m p. m. do 10^h 20^m p. m. Dubljina 61 m.						
0	8·40	19·07	34·45	27·68	26·80	6·5	98	10·00	21·14	38·19	30·70	29·46	6·1	98
5	9·21	20·60	37·21	29·91	28·83	—	—	10·05	21·17	38·24	30·74	29·49	—	—
10	9·67	20·98	37·90	30·46	29·29	—	—	10·11	21·18	38·26	30·76	29·50	—	—
20	10·07	21·16	38·22	30·73	29·48	—	—	10·16	21·21	38·31	30·80	29·53	—	—
30	10·19	21·20	38·30	30·79	29·51	—	—	10·21	21·24	38·37	30·84	29·56	—	—
40	10·27	21·24	38·37	30·84	29·55	—	—	10·29	21·26	38·40	30·92	29·64	—	—
50	10·34	21·27	38·42	30·89	29·58	6·0	96	10·31	21·28	38·44	30·92	29·64	6·0	96
60	—	—	—	—	—	—	—	10·36	21·28	38·44	30·92	29·64	5·9	96
	Stacija **34.** — 20. febr. 1914. od 8^h 5^m p. m. do 8^h 40^m p. m. Dubljina 63 m.							Stacija **35.** — 20. febr. 1914. od 6^h 30^m p. m. do 7^h 5^m p. m. Dubljina 60 m.						
0	10·00	21·13	38·17	30·68	29·44	6·1	98	10·01	21·07	38·06	30.60	29·36	6·2	98
5	10·05	21·13	38·17	30·68	29·43	—	—	10·06	21·08	38·08	30.61	29·36	—	—
10	10·06	21·19	38·28	30·77	29·52	—	—	10·07	21·13	38·17	30.68	29·43	—	—
20	10·09	21·21	38·31	30·80	29·54	—	—	10·11	21·23	38·35	30.83	29·57	—	—
30	10·21	21·23	38·35	30·83	29·55	—	—	10·16	21·25	38·39	30.86	29·59	—	—
40	10·25	21·26	38·40	30·87	29·58	—	—	10·21	21·26	38·40	30·87	29·60	—	—
50	10·30	21·28	38·46	30·92	29·62	6·0	96	10·26	21·26	38·40	30·87	29·58	6·1	97
60	10·32	21·28	38·49	30·95	29·64	6·0	96	10·29	21·26	38·40	30·87	29·58	6·0	96
	Stacija **36.** — 20. febr. 1914. od 3^h 30^m p. m. do 3^h 55^m p. m.; dublj. vidlj. 16 m. Dubljina 50 m.							Stacija **37.** — 20. febr. 1914. od 1^h 37^m p. m. do 1^h 59^m p. m. Dubljina 51 m.						
0	10·05	21·16	38·22	30·73	29·48	6·1	98	10·73	21·31	38·49	30·95	29·57	6·0	97
5	10·07	21·18	38·26	30·76	29·50	—	—	10·66	21·31	38·49	30·95	29·58	—	—
10	10·09	21·18	38·26	30·76	29·50	—	—	10·65	21·31	38·49	30·95	29·58	—	—
20	10·12	21·23	38·35	30·83	29·57	—	—	10·66	21·33	38·49	30·95	29·58	—	—
30	10·16	21·26	38·40	30·87	29·60	—	—	10·67	21·33	38·49	30·95	29·58	—	—
40	10·20	21·26	38·40	30·87	29·59	—	—	10·66	21·33	38·49	30·95	29·58	—	—
48	10·26	21·26	38·40	30·87	29·58	6·0	97	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—			10·61	21·33	38·49	30·95	29·59	6·0	97

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **38.** — 20. febr. 1915. od 11^h 45^m a. m. do 11^h 58^m a. m. Dubljina 35 m.							Stacija **39.** — 24. febr. 1914. od 10^h 20^m p. m. do 10^h 40^m p. m. Dubljina 51 m.						
0	11·60	21·33	38·53	30·97	29·42	5·9	98	12·30	21·35	38·57	31·00	29·31	5·8	98
5	11·57	21·34	38·55	30·99	29·44	—	—	12·28	21·35	38·57	31·00	29·32	—	—
10	11·52	21·35	38·57	31·00	29·47	—	—	12·21	21·36	38·58	31·02	29·35	—	—
20	11·46	21·35	38·57	31·00	29·48	—	—	12·20	21·36	38·58	31·02	29·35	—	—
30	11·41	21·36	38·57	31·00	29·49	5·9	97	12·19	21·36	38·58	31·02	29·39	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	11·75	21·36	38·58	31·02	29·44	—	—
50		—	—	—	—	—	—	11·64	21·36	38·58	31·02	29·46	5·9	97
	Stacija **40.** — 21. febr. 1914. od 9 0^m a. m. do 9^h 35^m a. m. Dubljina 83 m.							Stacija **41.** — 17. febr. 1914. od 5^h 15^m a. m. do 6^h 0^m a. m. Dubljina 91 m.						
0	10·38	21·27	38·42	30·89	29·57	6·1	99	9·60	21·00	37·94	30·49	29·33	6·3	100
5	10·40	21·27	38·42	30·89	29·57	—	—	10 02	21·05	38·02	30·57	29·34	—	—
10	10·41	21·27	38·42	30·89	29·57	—	—	10·16	21·14	38·19	30·70	29·43	—	—
20	10·45	21·28	38·44	30·90	29·57	—	—	10·32	21·23	38·35	30·83	29·53	—	—
30	10·51	21·29	38·46	30·92	29.58	—	—	10·46	21·28	38·44	30·90	29·57	—	—
40	10·59	21·33	38·53	30·97	29·61	—	—	10·54	21·30	38·48	30·93	29·59	—	—
50	10·66	21·34	38·55	30·99	29·62	6·0	97	10·62	21·31	38·49	30·95	29·59	6·0	97
60	10·70	21·34	38·55	30·99	29·61	—	—	10·68	21·31	38·49	30·95	29·58	—	—
70	10·71	21·34	38·55	30·99	29·61	—	—	10·71	21·32	38·51	30·96	29·59	—	—
80	10·68	21·34	38·55	30·99	29·62	5·9	96	—	—	—	—	—	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	10 69	21·35	38·57	31·00	29·62	5·9	96

Četvrta plovidba.

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **1.** — 16. maja 1914. od 10^h 15^m a. m. do 10^h 50^m a. m.; dublj. vidlj. 21 m. Dubljina 62 m.							Stacija **2.** — 16. maja 1914. od 11^h 40^m a. m. do 12^h 25^m p. m.; dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 62 m.						
0	14·70	20·62	37·25	29·94	27·77	5·7	98	14·70	20·89	37·74	30·33	28·16	5·6	97
5	14 42	20·75	37·48	30·13	28·02	—	—	14·42	20·90	37·75	30·35	28·24	—	—
10	14·20	20·87	37·70	30·30	28·29	—	—	14·25*	20·90	37·75	30·35	28·27	—	—
20	14·12	20·97	37·88	30·45	28·42	—	—	14·10	20·96	37·86	30·44	28·38	—	—
30	13·61	21·01	37·95	30·51	28·56	—	—	13·66	21·01	37·95	30·51	28·56	—	—
40	12·62	21·04	38·01	30·55	28·93	—	—	12·60	21·04	38·01	30·55	28·78	—	—
50	11·85	21·04	38·01	30·55	28·98	5·9	95	11·81	21·04	38·01	30·55	28·98	5 8	95
60	11·51	21·10	38·12	30·64	29·12	—	—	11·55	21·10	38·12	30·64	29·11	—	—
	Stacija **3.** — 16. maja 1914. od 1^h 45^m p. m. do 2^h 25^m p. m.; dublj. vidlj. 19 m. Dubljina 66 m.							Stacija **4.** — 16. maja 1914. od 3^h 39^m p. m. do 4^h 50^m p. m.; dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 114 m.						
0	14·79	20·88	37·72	30·32	27·85	5·7	99	14·81	20·89	37·74	30·33	28·14	5·6	97
5	14·45	20·90	37·75	30·35	28·25	—	—	14·43	20·95	37·84	30·42	28·31	—	—
10	14·27	20·94	37·83	30·41	28·33	—	—	14·28	20·98	37·90	30·46	28·39	—	—
20	14·13	20·98	37·90	30·46	28·42	—	—	14·18	20·99	37·92	30·48	28·43	—	—
30	13·68*	21·01	37·95	30·51	28·56	—	—	13·80*	21·01	37·95	30·51	28·53	—	—
40	12·65	21·04	38·01	30·55	28·82	—	—	12·69	21·04	38·01	30·55	28·70	—	—
50	11·82	21·10	38·12	30·64	29·07	5·8	95	11·93	21·10	38·12	30·64	29·04	5·8	96
60	11·51	21·10	38·12	30·64	29·12	—	—	11·50	21·11	38·13	30·65	29·13	—	—
65	11·15	21·11	38·13	30·65	29·20	5·6	90	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	11·28	21 11	38·13	30·65	29·17	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	11·19	21·11	38·13	30·65	29·19	5·6	90
90	—	—	—	—	—	—	—	11·15	21·11	38·13	30·65	29·20	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	11·12	21·13	38·17	30·68	29·24	5·5	89
	Stacija **5.** — 16. maja 1914. od 9^h 0^m p. m. do 9^h 45^m p. m. Dubljina 94 m.							Stacija **5.a** — 16. maja 1914. od 7^h 5^m p. m. do 7^h 58^m p. m. Dubljina 93 m.						
0	14·70	20·87	37·70	30·30	28·13	5·7	99	15·05	21·00	37·94	30·49	28·24	5·5	97
5	14·50	20·87	37·70	30·30	28·18	—	—	14·44	21·01	37·95	30·51	28·39	—	—
10	14·31	20·87	37·70	30·30	28·22	—	—	14·32	21·04	38·01	30·55	28·45	—	—
20	14·15	20·90	37·75	30·35	28·30	—	—	14·21	21·05	38·03	30·57	28·51	—	—
30	13·81	20·96	37·86	30·44	28·46	—	—	13·83	20·99	37·92	30·48	28·49	—	—
40	12·75	21·10	38·12	30·64	28·87	—	—	12·69	21·10	38·12	30·64	28·88	—	—
50	12·06	21·14	38·19	30·70	29·08	5·8	96	12·01	21·14	38·19	30·70	29·07	5·9	97
60	(11·55)	21·15	38·21	30·71	29·18	—	—	11·52	21·18	38·26	30·76	29·24	—	—
70	11·29	21·16	38·22	30·73	29·25	—	—	11·30	21·19	38·28	30·77	29·29	—	—
80	11·18	21·21	38·31	30·80	29·34	—	—	11·18	21·21	38·31	30·80	29·34	—	—
90	11·13	21·22	38·33	30·82	29·38	5·4	88	11·14	21.22	38·33	30·82	29·37	5·5	89
	Stacija **6.** — 17. maja. 1914. od 0^h 20^m a. m. do 0^h 55^m a. m. Dubljina 89 m.							Stacija **7.** — 17. maja 1914. od 2^h 30^m a. m. do 3^h 45^m a. m. Dubljina 72 m.						
0	15·15	21·01	37·95	30·51	28·23	5·6	98	14·92	21·05	38·03	30·57	28·40	5·6	98
5	15·05	21·05	38·03	30·57	28·31	—	—	14·88	21·07	38·06	30·60	28·41	—	—
10	14·71	21·06	38·04	30·58	28·40	—	—	14·72	21·07	38·06	30·60	28·42	—	—
20	14·39	21·08	38·08	30·61	28·50	—	—	14·41	21·08	38·08	30·61	28·49	—	—
30	13·81*	21·08	38·08	30·61	28·63	—	—	13·83	21·08	38·08	30·61	28·62	—	—
40	12·90	21·10	38·12	30·64	28·84	—	—	12·78	21·10	38·12	30·64	28·86	—	—
50	11·92	21·14	38·19	30·70	29·10	5·8	97	11·85	21·13	38·17	30·68	29·09	5·8	96
60	11·60	21·18	38·26	30·76	29·22	—	—	11·66	21·18	38·26	30·76	29·22	—	—
70	11·32	—	—	—	—	—	—	11·29	21·21	38·31	30·80	29·32	5.5	90
80	11·23	21·21	38·31	30·80	29·33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88	11·20	21·22	38·33	30·82	29·35	5·4	89	—	—	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σt	O_2	O%
	Stacija 8. — 17. maja 1914. od 4^h 55^m a. m. do 5^h 35^m a. m. Dubljina 72 m.							Stacija 8.a — 17. maja 1914. od 6^h 37^m a. m. do 7^h 12^m a. m.; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 73 m.						
0	15·02	21·05	38·03	30·57	28·32	5·6	98	15·25	21·05	38·03	30·57	28·26	5·6	98
5	14·94	21·08	38·08	30·61	28·37	—	—	15·05	21·04	38·01	30·55	28·29	—	—
10	14·71	21·08	38·08	30·61	28·37	—	—	14·65	21·09	38·10	30·63	28·46	—	—
20	14·53	21·08	38·08	30·61	28·46	—	—	14·53	21·08	38·08	30·61	28·46	—	—
30	13·81	21·08	38·08	30·61	28·63	—	—	13·87	21·08	38·08	30·61	28·61	—	—
40	12·80	21·09	38·10	30·63	28·85	—	—	12·88*	21·08	38·08	30·61	28·81	—	—
50	11·94	21·13	38·17	30·68	29·12	5·8	96	(11·99)	21·13	38·17	30·68	29·06	5·9	97
60	11·63	21·18	38·26	30·76	29·21	—	—	11·70	21·18	38·26	30·76	29·20	—	—
70	11·29	21·21	38·31	30·80	29·32	5·5	91	11·34	21·21	38·31	30·80	29·31	5·5	90
	Stacija 9. — 17. maja 1914. od 10^h 0^m a. m. do 10^h 32^m a. m.; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 82 m.							Stacija 9.a — 17. maja 1914. od 8^h 25^m a. m. do 9^h 10^m a. m.; dublj vidlj. 22 m. Dubljina 85 m.						
0	15·60	21·02	37·97	30·52	28 14	5·6	99	15·60	21·08	38·08	30·61	28·22	5·6	99
5	15·14	21·04	38·01	30·55	28·27	—	—	15·08	21·08	38·08	30·61	28·34	—	—
10	15·10	21·07	38·06	30·60	28·33	—	—	15·00	21·10	38·12	30·64	28·39	—	—
20	14·89	21·07	38·06	30·60	28·37	—	—	14·78	21·10	38·12	30·64	28·46	—	—
30	14·32	21·08	38·08	30·61	28·51	—	—	14·09	21 10	38·12	30 64	28·59	—	—
40	13·08*	21·08	38·08	30·61	28·79	—	—	(13·05)	21·10	38·12	30 64	28·82	—	—
50	12·18	21·13	38·17	30·68	29·02	5·8	97	12·13	21·13	38·17	30·68	29·03	5 8	97
60	11·81	21·17	38·24	30·74	29·16	—	—	11·82	21·17	38·24	30·74	29·16	—	—
70	11·46	21·21	38·31	30·80	29·28	—	—	11·43	21·21	38·31	30·80	29·29	—	—
80	11·29	21·23	38·35	30·83	29·35	5·5	90	11·25	21·22	38 33	30·82	29 35	5·4	89
84	—	—	—	—	—	—	—	11 19	—	—	—	—	—	—
	Stacija 10. — 17. maja 1914. od 11^h 35^m a. m. do 12^h 0^m m.; dublj. vidlj. 23 m. Dubljina 45 m.							Stacija 10.a — 17. maja 1914. od 1^h 40^m p. m. do 2^h 40^m p. m.; dublj vidlj. 23 m. Dubljina 107 m.						
0	16·10	21·01	37·95	30·51	28·02	5·5	98	16·70	21·08	38·08	30·61	27·96	5·5	99
5	15·51	21·01	37·95	30·51	28·15	—	—	16·29	21·08	38·08	30·61	28·06	—	—
10	15·40	21·07	38·06	30·60	28·27	—	—	15·85	21·12	38 15	30·67	21·23	—	—
20	—	21·07	38·06	30·60	(28·32)	—	—	14·97	21·12	38 15	30·67	28·42	—	—
30	14·31	21·07	38·06	30·60	28·48	—	—	14·54	21·12	38·15	30·67	28·63	—	—
40	(13·33)	21·10	38·12	30·64	28·76	5·6	97	13·85	21·13	38·17	30 68	28·68	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	13 31	21·13	38 17	30·68	28·80	5·7	97
60	—	—	—	—	—	—	—	12·92	21·13	38·17	30·68	28·89	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	12·60	21·13	38·17	30·68	28·94	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	12·42	21·13	38·17	30·68	28·98	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	12·38	21·13	38·17	30·68	28·98	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	12·35	21·13	38·17	30·68	28·99	5·5	92
	Stacija 11. — 17. maja 1914. od 4^h 30^m p. m. do 4^h 50^m p. m.; dublj. vidlj. 24·5 m. Dubljina 61 m.							Stacija 12. — 17. maja 1914. od 5^h 40^m p. m. do 6^h 12^m p. m.; dublj. vidlj. 20 m. Dubljina 52 m.						
0	16·62	21·10	38·12	30·64	28·01	5·5	99	16·40	21·07	38·06	30·60	28·03	5·3	96
5	16·33	21·12	38·15	30·67	28·11	—	—	16·12	21·07	38·06	30·60	28·09	—	—
10	15·81*	21·12	38·15	30·67	28·23	—	—	15·64	21·07	38·06	30·60	28·20	—	—
20	—	21·12	38·15	30·67	(28·38)	—	—	14·92	21·08	38·08	30·61	28·38	—	—
30	14·30	31·12	38·15	30·67	28·58	—	—	14·28	21·10	38·12	30·64	28·56	—	—
40	13·83	21·12	38·15	30·67	28·66	—	—	13·84	21·12	38·15	30·67	28·67	—	—
50	13·27	21·12	38·15	30·67	28·79	5·8	98	13·33	21·12	38·15	30·67	28·78	5·7	97
60	12·82	21·13	38·17	30·68	28·90	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **12.a** — 18. maja 1914. od 6^h 8^m a. m. do 6^h 36^m a. m.; dublj. vidlj. 21 m. Dubljina 64 m.							Stacija **13.** — 18. maja 1914. od 7^h 32^m a. m. do 8^h 15^m a. m.; dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 74 m.						
0	16·02	21·07	38·06	30·60	28·11	5·5	99	15·60	20·97	37·88	30·45	28·07	5·6	99
5	15·91	21·11	38·13	30·65	28·19	—	—	15·44	20·97	37·88	30·45	28·11	—	—
10	15·42	21·12	38·15	30·67	28·31	—	—	(15·21)	20·98	37·90	30·46	28·17	—	—
20	14·86*	21·12	38·15	30·67	28·45	—	—	14·79	20·98	37·90	30·46	28·27	—	—
30	14·21	21·12	38·15	30·67	28·59	—	—	14·25	21·03	37·99	30·54	28·46	—	—
40	13·78	21·12	38·15	30·67	28·69	—	—	13·28	21·09	38·10	30·63	28·75	—	—
50	13·39	21·12	38·15	30·67	28·77	5·8	98	12·83	21·12	38·15	30·67	28·88	5·8	97
60	12·97	21·17	38·24	30·74	28·93	—	—	12·28	21·12	38·15	30·67	28·99	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	11·42	21·17	38·24	30·74	29·24	5·6	92
	Stacija **14.** — 18. maja 1914. od 8^h 55^m a. m. do 9^h 50^m a. m.; dublj. vidlj. 23·5 m. Dubljina 71 m.							Stacija **15.** — 18. maja 1914. od 10^h 22^m a. m. do 10^h 0^m a. m.; dublj. vidlj. 17 m. Dubljina 50 m.						
0	15·65	20·96	37·86	30·44	28·05	5·5	97	15·42	20·77	37·52	30·16	27·83	5·6	100
5	15·39	20·98	37·90	30·46	28·13	—	—	15·35	20·88	37·72	30·32	28·00	—	—
10	14·99	20·98	37·90	30·46	28·22	—	—	14·90	20·93	37·81	30·39	28·17	—	—
20	14·74	20·98	37·90	30·46	28·28	—	—	14·69	20·93	37·81	30·39	28·22	—	—
30	14·20	21·02	37·97	30·52	28·45	—	—	14·25	21·01	37·95	30·51	28·43	—	—
40	13·29	21·10	38·12	30·64	28·76	—	—	13·23	21·10	37·12	30·64	28·79	—	—
49	—	—	—	—	—	—	—	13·00	21·11	38·13	30·65	28·83	5·7	96
50	12·74	21·12	38·15	30·67	28·90	5·7	96	—	—	—	—	—	—	—
60	12·23	21·12	38·15	30·67	29·01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	11·42	21·17	38·24	30·74	29·23	5·6	92	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **16.** — 18. maja 1914. od 12^h 25^m p. m. do 12^h 35^m p. m. Dubljina 12 m.							Stacija **17.** — 18. maja 1914. od 1^h 28^m p. m. do 2^h 0^m p. m.; dublj. vidlj. 12 m. Dubljina 42 m.						
0	15·40	20·38	36·82	29·59	27·30	5·6	99	15·00	20·18	36·45	29·30	27·00	5·7	99
5	14·84	20·52	37·07	29·79	27·61	—	—	14·65	20·35	36·76	29·55	27·43	—	—
10	14·33	20·69	37·38	30·04	27·96	—	—	14·36	20·53	37·09	29·81	27·90	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	13·69	20·69	37·38	30·04	28·11	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	13·19	20·86	37·68	30·29	28·45	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	12·74	20·90	37·75	30·35	28·60	6·1	98
	Stacija **18.** — 18. maja 1914. od 3^h 1^m p. m. do 3^h 40^m p. m.; dublj. vidlj. 16 m. Dubljina 62 m.							Stacija **19.** — 18. maja 1914. od 4^h 50^h p. m. do 5^h 35^m p. m.; dublj. vidlj. 17 m. Dubljina 64 m.						
0	15·00	19·26	34·79	27·96	25·83	5·9	100	15·20	20·39	36·83	29·61	27·35	5·7	99
5	14·07	19·41	35·07	28·18	26·24	—	—	14·34	20·39	36·83	29·61	27·55	—	—
10	14·01	20·47	36·98	29·72	27·73	—	—	(14·10)	20·54	37·10	29·82	27·81	—	—
20	13·49	20·69	37·38	30·04	28·19	—	—	13·67	20·70	37·39	30·06	28·13	—	—
30	(13·16)	20·81	37·59	30·22	28·39	—	—	13·04	20·86	37·68	30·29	28·49	—	—
40	12·76	20·88	37·72	30·32	28·57	—	—	12·73	20·88	37·72	30·32	28·57	—	—
50	11·64	20·96	37·86	30·44	28·90	5·8	95	11·64	21·02	37·97	30·52	28·98	5·9	96
60	10·87	21·01	37·95	30·51	29·11	—	—	10·92	21·07	38·06	30·60	29·20	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **20.** — 19. maja 1914. od 6h 40m a. m. do 7h 20m a. m.; dublj. vidlj. 17 m. Dubljina 72 m.							Stacija **21.** — 19. maja 1914. od 8h 25m a. m. do 9h 05m a. m.; dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 68 m.						
0	14·45	20·03	36·18	29·08	27·02	5·6	97	14·01	19·47	35·17	28·27	26·34	5·9	99
5	14·11	20·30	36·67	29·47	27·47	—	—	14·05	20·54	37·10	29·82	27·83	—	—
10	14·02*	20·59	37·19	29·90	27·90	—	—	14·05*	20·62	37·25	29·94	27·94	—	—
20	13·69	20·69	37·38	30·04	28·11	—	—	13·67	20·77	37·52	30·16	28·22		
30	13·47	20·90	37·75	30·35	28·45	—	—	(13·40)	20·96	37·86	30·44	28·55	—	—
40	12·61	20·93	37·81	30·39	28·66	—	—	12·72	20·96	37·86	30·44	28·69	—	—
50	11·69*	21·03	37·99	30·54	28·99	5·9	96	11·89	21·03	37·99	30·54	28·95	5·8	97
60	11·16	21·08	38·08	30·61	29·16	—	—	11·23	21·08	38·08	30·61	29·15	—	—
70	11·11	21·15	38·21	30·71	29·27	5·4	89	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **22.** — 19. maja 1914. od 10h 15m a. m. do 10h 48m a. m ; dublj. vidlj. 25 m. Dubljina 74 m.							Stacija **23.** — 20. maja 1914. od 6h 30m p. m. do 7h 0m a. m. Dubljina 91 m.						
0	15·63	20·74	37·47	29·12	27·72	5·6	99	16·22	20·79	37·56	30·19	27·68	5·6	99
5	15·26	20·87	37·70	30·30	28·01	—	—	15·69*	20 87	37·70	30·30	27·91	—	—
10	14·94	21·01	37·95	30·51	28·28	—	—	15·46	20 96	37·86	30·44	28·09	—	—
20	14·46*	21·06	38·04	30·58	28·41	—	—	14·92	21·04	38·01	30·55	28·32	—	-
30	13·79	21·08	38·08	30·61	28·62	—	—	14·31	21·07	38·06	30·60	28·50	—	—
40	13·09	21·08	38·08	30·61	28·78	—	—	13·54	21·07	37·47	30·60	28·67	—	—
50	13·73*	21·08	38·08	30·61	29·05	5·8	98	12·27	21 08	38·08	30·61	28·94	5·8	97
60	11·24	21·13	38·17	30·68	29·21	—	—	11·80	21 15	38 21	30·71	29·13	—	—
70	11·10	21·18	38·26	30·76	29·32	5·6	92	11·25	21·18	38·26	30·76	29·29	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	11·20	21·19	38·28	30·77	29·31	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	11·16	21·21	38·31	30·80	29·35	5·6	91
	Stacija **24.** — 19. maja 1914. od 11h 55m a. m. do 12h 45m p. m.; dublj. vidlj. 22 m. Dubljina 93 m.							Stacija **25.** — 19. maja 1914. od 2h 5m p. m. do 2h 35m p. m.; dublj. vidlj. 16 m. Dubljina 84 m.						
0	15·80	20·67	37·34	30·01	27·61	5·7	100	15·50	20·21	36·51	29·34	27·19	5·7	99
5	14·79	20·74	37·47	30·12	27·94		—	14·38	20·50	37·03	29·77	27·69	—	—
10	14·39	20·77	37·52	30·16	28·07	—	—	14·09	20·75	37·48	30·13	28·13	—	—
20	14·08	20·86	37·68	30·29	28·26	—	—	13·99*	20·79	37·56	30·19	28·19	—	—
30	13·61	21·07	38·06	30·60	28·66	—	—	13·44	20·91	37·77	30·36	28·46	—	—
40	12·69	21·08	38·08	30·61	28·86	—	—	12·77	21·04	38·01	30·55	28·80	—	—
50	11·82	21·10	38·12	30·64	29·06	5·9	97	11·79	21·04	38·01	30·55	28·98	5·9	98
60	11·30	21·15	38·21	30·71	29·23	—	—	11·26	21·09	38 10	30·63	29·16	—	—
70	11·16	21·15	38·21	30·71	29·26	-	—	11·15	21·14	38·19	30·70	29·27		—
80	11·12	21·15	38·21	30·71	29·26	—	—	11·10	21·14	38·19	30·70	29·26	5·5	90
90	11·08	21·21	38·31	30·80	29·36	5·4	89	—	—	—	—	—	—	—
	Stacija **26.** — 23. maja 1914. od 9h 52m a. m. do 10h 20m a. m.; dublj. vidlj. 18 m. Dubljina 81 m.							Stacija **27.** — 23. maja 1914 od 8h 50m a. m. do 9h 05m a. m.; dublj. vidlj. 15 m. Dubljina 72 m.						
0	15·06	20·48	37·00	29·74	27·53	5·8	100	15·05	20·43	36·91	29·66	27·44	5·9	102
5	14·49	20·57	37·16	29·87	27·84	—	—	14·35	20·47	36·98	29·72	27·66	—	—
10	14·09	20·64	37·29	29·97	27·97	—	—	14·09	20·62	37·25	29·94	27·94	—	—
20	13·86	20·98	37·90	30·46	28·47	—	—	—	20·77	37·52	30·16	(28·16)	—	—
30	13·46	21·08	38·08	30·61	28·69	—	—	13·49	20·97	37·88	30 45	28·54	—	—
40	12·85	21·11	38·13	30·65	28·86	—	—	12·54	21·07	38·06	30·60	28·89	—	—
50	11·84	21·11	38·13	30·65	29·07	6·0	98	(12·08)	21·12	38·15	30·67	29·05	5·9	97
60	11·34	21·15	38·21	30·71	29·22	—	—	11·21	21·13	38·17	30·68	29·22	—	—
70	11·16	21·15	38·21	30·71	29·26	—	—	11·11	21·14	38·19	30·70	29·26	5·5	91
80	11·10	21·17	38·24	30·74	29·32	5·6	91	—	—	—	—	—	—	—

Dubljina	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **28.** — 22. maja 1914. od 3h 32m p. m. do 4h 12m p. m.; dublj. vidlj. 17 m Dubljina 63 m.							Stacija **29.** — 22. maja 1914. od 1h 55m p. m. do 2h 21m p. m.; dublj. vidlj. 13·5 m. Dubljina 61 m.						
0	15·11	20·03	36·18	29·08	26·90	5·9	101	14·95	19·71	35·61	28·62	26·46	5·8	99
5	14·58	20·30	36·67	29·47	27·36	—	—	14·34	19·80	35·77	28·75	26·73	—	—
10	14·09	20·62	37·25	29·94	27·94	—	—	14·08	20·65	37·30	29·98	27·98		—
20	13·76	21·00	37·94	30·49	28·50	—	—	13·79	20·92	37·79	30·38	28·56		—
30	13·38	21·05	38·03	30·57	28·68	—	—	13·28	21·01	36·95	29·51	27·64		
40	(12·52)	21·06	38·04	30·58	28·87	—	—	12·45	21·02	37·97	30·52	28·82		
50	11·98	21·11	38·13	30·65	29·04	5·9	96	11·82	21·10	38·12	30·64	29·06	5·8	94
60	11·22	21·11	38·13	30·65	29·18	—	—	11·23	21·10	38·12	30·64	29·18		—
	Stacija **30.** — 22. maja 1914. od 12h 15m p. m. do 12h 46m p. m.; dublj. vidlj. 10 m. Dubljina 51 m.							Stacija **31.** — 22. maja 1914. od 10h 45m a. m. do 11h 05m a. m. Dubljina 42 m.						
0	14·73	19·45	35·14	28·24	26·15	5·9	99	14·80	19·67	35·53	28·56	26·45	5·9	99
5	14·23	19·47	35·17	28·27	26·22	—	—	14·23	20·01	36·15	29·05	26·94	—	—
10	14·02	20·70	37·39	30·06	28·14	—	—	13·84	20·74	37·47	30·12	28·14	—	—
20	13·71	20·87	37·70	30·30	28·48	—	—	13·52*	20·83	37·63	30·25	28·34	—	—
30	13·29	20·90	37·75	30·35	28·48	—	—	13·27	20·96	37·86	30·44	28·57	—	
40	12·38	21·00	37·94	30·49	28·80	—	—	12·40	20·99	37·92	30·48	28·79	5·7	95
50	11·79	21·00	37·94	30·49	28·92	5·9	95	—	—	—	—	—		
	Stacija **32** — 16. maja 1914. od 9h 8m a. m. do 9h 35m a. m. Dubljina 53 m.							Stacija **33.** — 22. maja 1914. od 6h 25m a. m. do 7h 15m a. m. Dubljina 63 m.						
0	12·65	8·19	14·81	11·89	10·92	6·0	99	15·10	20·42	36·89	29·65	27·42	5·7	100
5	14·37	20·35	36·76	29·55	27·47	—	—	14·69	20·73	37·45	30·10	23·94	—	
10	13·91	20·77	37·52	30 16	28·17	—	—	14·29	20·79	37·56	30·19	28·12	—	—
20	13·80	20·89	37·74	30 33	28·36	—	—	14·13	20·86	37·68	30·29	28·25	—	—
30	(13·25)	20·99	37·92	30·48	28·62	—	—	13·24	20·93	37·81	30·39	28·53	—	—
40	12·66	21·00	37·94	30·49	28·87	—		12·60*	20·96	37·86	30·44	28·82	—	—
50	11·78	21 00	37·94	30·49	28·92	5·7	95	11·74	20·98	37·90	30·46	28·91	5·8	95
60	—	—	—	—	—	—	—	11·16	21·05	38·03	30·57	29·14	—	—
	Stacija **34.** — 22. maja 1914. od 4h 30m a. m. do 5h 07m a. m. Dubljina 63 m.							Stacija **35.** — 22. maja 1914. od 2h 20m a. m. do 3h 0m a. m. Dubljina 61 m.						
0	15·30	20·34	36·74	29·53	27·26	5·6	98	15·05	20·01	36·15	29·05	26·87	5·7	98
5	14·40	20·74	37·48	30·13	28·03	—	—	14·79	20·74	37·47	30·12	27·94	—	—
10	14·30	20·86	37·68	30·29	28·21	—	—	14·26	20·87	37·70	30·30	28·26	—	—
20	14·03	20·89	37·74	30·33	28·31	—	—	(14·09)	20·93	37·81	30·39	28·38	—	—
30	13·26	20·94	37·81	30·39	28·57	—	—	13·25	20·96	37·86	30·44	28·58	—	
40	—	20·96	37·86	30·44	(28·64)	—	—	12·57	21·02	37·97	30·52	28·80	—	—
50	11 69	20·96	37·86	30·44	28·89	5·8	95	11·65	21·05	38·03	30·57	29·03	5·8	96
60	11·15	20·98	37·90	30·46	29·02	—	—	11·09	21·09	38·10	30·63	29·19	—	—

Dubljina	Temp.	Cl.	S	σ_0	σ_t	O_2	O%	Temp.	Cl.	S	σ_0	σ_t	O_2	O%
	Stacija **36.** — 21. maja 1914. od 11h 10m p. m. do 11h 38m p. m. Dubljina 51 m.							Stacija **37.** — 21. maja 1914. od 5h 15m p. m. do 5h 47m p. m.; dublj. vidlj. 19 m. Dubljina 51 m.						
0	14·92	20·31	35·79	28·76	26·59	5·7	99	15·61	20·89	37·74	30·33	27·95	5·6	99
5	14·82*	(20·74)	36·98	29·72	27·55	—	—	15·19	20·94	37·83	30·41	28·13	—	—
10	14·34	20·87	37·70	30·30	28·22	—	—	(15 09)	20·94	37·83	30·41	28·17	—	—
20	14·14	20·93	37·81	30·39	28·35	—	—	14·72	21·02	37·97	30·52	28·34	—	—
30	13·21	20·96	37·86	30·44	28·59	—	—	14·27	21·13	38·17	30·68	28·59	—	—
40	12·55	21·05	38·03	30·57	28·95	—	—	13·29	21·13	38·17	30·68	28·80	—	—
50	11·67	21·06	38·04	30·58	30·03	5·9	97	12·41	21·13	38·17	30·68	28·98	5·7	96
	Stacija **37.a** — 21. maja 1914. od 6h 58m p. m. do 7h 26m p. m. Dubljina 47 m.							Stacija **37.b** — 21. maja 1914. od 8h 35m p. m. do 8h 58m p. m. Dubljina 41 m.						
0	15·63	20·72	37·43	30·09	27·73	5·8	100	16·22	20·58	37·18	29·88	27·38	5·7	101
5	15·13	20·77	37·52	30·16	27·92	—	—	15·80	20·64	37·29	29 97	27·57	—	—
10	14·32*	20·77	37·52	30·16	28·10	—	—	15·30	20·94	37·83	30·41	28·10	—	—
20	(14·20)	20·84	37·65	30·26	28·21	—	—	14·70	21·09	38·10	30·63	28·47	—	—
30	13·80	20·96	37·86	30·44	28·46	—	—	14·20	21·12	38·15	30·67	28·60	—	—
40	12·65	21·02	37·97	30·52	28·78	5·8	98	13·28	21·13	38·17	30·68	28·80	5·7	97
	Stacija **38.** — 21. maja 1914. od 2h 55m p. m. do 3h 15m p. m.; dublj. vidlj. 20 m. Dubljina 37 m.							Stacija **39.** — 21. maja 1914. od 7h 55m a. m. do 8h 30m a. m.; dublj. vidlj. 21 m. Dubljina 53 m.						
0	16·23	21·10	38·12	30·64	28·15	5·5	98	16·25	21·08	38·08	30·61	28·07	5·5	98
5	16·01	21·12	38·15	30·67	28·19	—	—	16·12	21·08	38·08	30·61	28·10	—	—
10	15·40	21·12	38·15	30·67	28·33	—	—	15·60	21·12	38·15	30·67	28·28	—	—
20	14·89	21·13	38·17	30·68	28·45	—	—	15·29	21·12	38·15	30·67	28·37	—	—
30	14·28	21·13	38·17	30·68	28·59	—	—	14·30	21·13	38·17	30·68	28·58	—	—
35	13·68	21·13	38·17	30·68	28·62	5·7	97	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	13·78	21·13	38·17	30·68	28·70	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	13·17	21·13	38·17	30·68	28·82	5·7	96
	Stacija **40.** — 16. maja 1914. od 10h 25m p. m. do 11h 1m p. m.; vidlj. dublj. 16 m. Dubljina 65 m.							Stacija **41.** — 19. maja 1914. od 3h 30m p. m. do 4h 45m p. m.; dublj. vidlj. 17·5 m. Dubljina 93 m.						
0	14·80	20·78	37·54	30·17	27·99	5·8	100	14·60	20·37	36·80	29·58	27·51	5·8	100
5	(14·69)	20·82	37·61	30·23	28·06	—	—	14·52	20·40	36·85	29·62	27·53	—	—
10	(14·46)	20·89	37·74	30·33	28·21	—	—	14·37	20·52	37·07	29·79	27·72	—	—
20	14·30	21·03	37·99	30·54	28·46	—	—	(14·20)	20·74	37·47	30·12	28·07	—	—
30	13·86	21·04	38·01	30·55	28·56	—	—	13·74	20·96	37·86	30·44	28·47	—	—
40	13·01	21·09	38·10	30·63	28·81	—	—	12·97	21·06	38·04	30·58	28·78	—	—
50	(11·95)	21·13	38·17	30·68	29·08	5·8	96	12·03	21·12	38·15	30·67	29·05	5·8	97
60	11·61	21·14	38·19	30·70	29·12	—	—	11·39	21·12	38·15	30·67	29·17	—	—
70	11·35	—	—	—	—	—	—	11·23	21·15	38·21	30·71	29·25	—	—
80	11·23	—	—	—	—	—	—	11·18	21·17	38·24	30·74	29·29	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	11·13	21·18	38·26	30·76	29·31	—	—

B.

TABLE BIOLOGIJSKOGA ODJELA.

	C 5. 1. II. 0 p. m.		C 6. 21. II. 11h 20 a. m.			C a I. m.	C 13. 18. II. 3h 10 p. m.		C 14. 18. II. 2h p. m.		C 15. 18. II. 1h p. m.		C 16. 18. II. 11h a. m.	C 17. 18. II. 10h a. m.		
	50m	75m	15m	50m	80m	50m	15m	60m	15m	60m	15m	40m	15m	15m	35m	
	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	–	c	–	1
	c	+	+	c	c	c	c	c	c	c	c	+	+	+	+	2
	+	r	r	r	+	.	.	rr	r	r	–	r	r	–	+	3
	.	.	.	.		.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	4
	cc	r	cc	cc	cc	cc	+	c	c	cc	c	c	.	.	+	5
	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	r	.	.	.	.	6
	.	rr		.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	7
	.	.	rr	.	.	rr	rr	rr	r	.	rr	.	+	rr	.	8
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
	rr		.	.	rr	.	+	+	r	+	r	rr	.	.	.	10
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	11
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	12
	rr	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	13
			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
	rr	rr	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	r	rr	r	r	rr	15
	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	r	rr	.	.	r	16
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	+	rr	+	17
	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	.	+	+	+	r	+	18
	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	r	.	r	+	r	19
	.	.	.		rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	22
	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	23
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
		.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	+	+	cc	+	cc	27
	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	+	+	cc	c	cc	28
	.	.	.	rr	.	r	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	rr	29
	.	.	rr	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	rr	rr	.	rr	30
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	31
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
rr	rr	.	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	.	+	+	r	–	34
.	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	.	.	+	r	+	r	r	35
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	37
rr	rr	.	rr	rr	.	rr	.	+	rr	rr	–	.	.	.	.	38
.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	39
r	.	.	r	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	c	r	r	.	c	40
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
rr	.	rr	rr	rr	–	+	+	+	r	r	–	r	c	rr	r	42
r	r	r	r	–	–	+	+	+	r	r	c	c	c	c	c	43
.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	45
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	50
1·7	4·0	4·4	3·9	8·2	10·1	3·0	2·3	6·6	3·7	7·2	4·7	3·3	2·9	2·5	3·0	

Planktonski inventar.

III. putovanje Vile Velebita 16.–24. februara 1914. Stanice 1–17

No.		C 1		C 2.		C 3		C 4.			C 5.			C 6.		
		20. II 11h a. m.		21. II 12h 45 p. m.		21. II 2h 15 p. m.		21. II 6h p. m.			21. II 7h 30 p. m.			21. II 11h 20 a. m.		
		15m	55m	15m	55m	15m	60m	15m	50m	100m	15m	50m	75m	15m	50m	80m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
2	Ceratium	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	+	+	c	c
3	Peridinium	+	+	+	r	r	+	+	+	.	r	+	r	r	r	+
4	Acanthometron	rr	rr	rr	+	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	Sticholonche	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	r	cc	cc	cc
6	Divers. Radiolarije	rr	.		.		.	.	.		.	rr	rr	.	.	.
7	Tintinnus	r	+	r	r	rr	rr	.	r	.	.	.	rr		.	.
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	Phialidium	.	.	.	rr	.	r	.	.	.	.	rr		.	.	rr
11	Divers. Hydromeduse	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
13	Divers. Siphonophore	.	.	rr		.	.	.	rr	rr	rr	rr	.	.	rr	.
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.
15	Cydippe	rr	rr		rr	rr	rr	.	.		.	rr	rr	rr	rr	.
16	Pelag. Turbellarije	.	.	.	.	.	.	.	rr	.		.	rr	.		.
17	Pilidium	+	+	rr	r	rr	r	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	c	c	c	c	c	c	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
19	Mitraria	r	r	rr	r	.	rr	rr	.	rr	.	rr	rr	.	.	.
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr
21	Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	Podon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.
23	Evadne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	Copepoda	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
28	Copepod. Nauplius	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
29	Macrur. Zoëa	.	.	rr	.	rr	r	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.
30	Brachyur. Zoëa	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr
31	Schizopoda	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.
32	Amphipoda	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.
33	Isopoda	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.
34	Lamellibranchiata (larvae)	c	+	+	rr	rr	r	.	r	.	rr	rr	.	rr	.	rr
35	Gasteropoda (larvae)	r	r	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	.
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	Cyphonautes	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.
38	Ophiopluteus	r	rr	rr	rr	rr	r	.	.	.	rr	rr	.	rr	rr	.
39	Echinopluteus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.
40	Auricularia	+	.	r	r	rr	r	rr	rr	.	r	.	.	r	rr	rr
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	Sagitta	r	r	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr	—
43	Copelata	+	+	+	+	+	+	rr	r	+	r	r	r	r	+	+
44	Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.
45	Jaja Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	Mlađ pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	Mlađ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	Jaja ostalih riba	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	Mlađ ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Volum planktonskog taloga u cm³	3·3	3·9	2·0	3·3	2·0	3·9	2·4	4·3	2·1	1·7	4·0	4·4	3·9	8·2	10·1

No.		C 7.		C 8.		C 9.		C 9.a		C 10.		C 10.a		
		24. II 10h a. m.		24. II 11h 30 a. m.		24. II 12h 45 p. m.		24. II 2h p. m.		24. II 3h 40 p. m.		24. II 10h p. m.		
		15m	70m	15m	75m	15m	80m	15m	60m	15m	25m	15m	50m	100m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	c	cc
2	Ceratium	c	c	c	+	c	c	c	+	+	+	c	+	+
3	Peridinium	+	r	+	r	.	r	r	+	r	rr	rr	r	r
4	Acanthometron	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	Sticholonche	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	r	c	+	r
6	Divers. Radiolarije	.	.	.	.	.	.	rr	+	r	.	.	.	.
7	Tintinnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	Obelia	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10	Phialidium	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	rr	rr
11	Divers. Hydromeduse	.	.	.	.	rr	r	.	r	r	rr	rr	r	r
12	Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	Divers. Siphonophore	.	rr	.	rr	r	rr	.	r	r	rr	.	rr	r
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	Cydippe	.	rr	rr	r	.	+	.	rr	.	.	.	rr	.
16	Pelag. Turbellarije	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.
17	Pilidium	.	rr	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	rr	r	rr	rr	.	rr	.	rr	.	rr	rr	rr	rr
19	Mitraria	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	Podon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
23	Evadne	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	Copepoda	c	c	+	c	c	cc	c	c	c	c	c	c	c
28	Copepod. Nauplius	c	c	c	c	c	cc	c	c	cc	c	c	c	c
29	Macrur. Zoëa	rr	rr	.	rr	.	rr	.	r	.	rr	rr	rr	rr
30	Brachyur. Zoëa	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	r	rr
31	Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.
32	Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	Isopoda	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	.
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr
35	Gasteropoda (larvae)	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	Cyphonautes	.	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	Ophiopluteus	rr	rr	.	.	rr	rr	rr	r	r	rr	rr	rr	r
39	Echinopluteus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.
40	Auricularia	rr	.	r	+	c	+	r	rr	rr	r	r	r	rr
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	Sagitta	rr	rr	r	+	.	+	r	r	r	r	r	r	+
43	Copelata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	Salpae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.
45	Jaja Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	Mlađ pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	Mlađ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	Jaja ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	Mlađ ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Volum planktonskog taloga u cm³	3·7	12·8	2·85	6·9	1·95	12·9	2·9	7·9	3·8	5·8	3·3	5·8	5·6

No.		C 11.			C 11			C 11.			C 12		C 12.a		C 13		C 14		C 15		C 16	C 17		
		18. II 7h p. m.			18. II 11h p. m.			18. II 3 a. m.			18. II 5h 20 p. m.		18. II 4h 30 p. m.		18. II 3h 10 p. m.		18. II 2h p. m.		18. II 1h p. m.		18. II 11h a. m.	18. II 10h a. m.		
		15m	30m	45m	15m	30m	45m	15m	30m	45m	15m	50m	15m	60m	15m	60m	15m	60m	15m	40m	15m	15m	35m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	+	r		1
2	Ceratium	c	r	c	c	cc	c	c	+	+	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	+	+		2
3	Peridinium	r	r	r	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	rr	r	r	+	r	r			3
4	Acanthometron	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	rr					4
5	Sticholonche	cc	r	+	cc	cc	cc	c	+	c	cc	c	c	cc	+	c	c	cc	c					5
6	Divers. Radiolarije	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	r					6
7	Tintinnus	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r				7
8	Obelia	rr	r	r	.	.	.	.	.	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	r	.	rr	.	+	rr		8
9	Sarsia	.	.																					9
10	Phialidium	.	.	r	.	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	+	+	r	+	r	rr				10
11	Divers. Hydromeduse	rr	r	.	rr	.	.	rr	rr	r	rr	rr	rr	.	.	.	.	.	r					11
12	Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r				12
13	Divers. Siphonophore	r	r	+	r	r	r	r	.	r	r	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr					13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.												14
15	Cydippe	.	.	r	.	rr	.	.	rr	.	rr	rr	.	rr	.	.	.	.	r	rr	r	r	rr	15
16	Pelag. Turbellarije	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	.	.	r	rr	.	.	r	16
17	Pilidium	.	rr	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	r	rr	+	rr		17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	+	rr	.	rr	.	.	r	r	.	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	+	+	+	r	.	18
19	Mitraria	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	r	.	r	+	r	19
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					20
21	Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						21
22	Podon	.	.	rr	.	.	rr	.	.	+	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	22
23	Evadne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr		23
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.														24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.		.									25
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
27	Copepoda	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	cc	c	c	c	c	c	cc	+	+	cc	+	cc	27
28	Copepod. Nauplius	c	c	c	c	c	c	c	c	c	+	cc	c	c	c	c	c	cc	+	+	cc	c	cc	28
29	Macrur. Zoëa	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	+	rr	r	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	.	rr	29
30	Brachyur. Zoëa	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	rr	.	rr	30
31	Schizopoda	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	31
32	Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				.		32
33	Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		33
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	.	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	+	+	r		34
35	Gasteropoda (larvae)	rr	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	+	r	+	r	r	35
36	Creseis	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		36
37	Cyphonautes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r					37
38	Ophiopluteus	rr	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	+	rr	rr	.					38
39	Echinopluteus	.	rr	.	.	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	rr				39
40	Auricularia	rr	r	rr	r	+	.	rr	r	+	rr	rr	.	rr	rr	.	rr	rr	c	r	r	.	r	40
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	+	rr	+	r	r	+	r	rr	+	.	c	r	+	+	+	r	r	+	r	c	rr	r	42
43	Copelata	r	+	+	+	r	+	r	r	+	c	c	+	+	+	+	r	r	c	c	c	c	.	43
44	Salpae	.	+	.	rr	rr	rr	.	.	rr	.	rr												44
45	Jaja Clupea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr		45
46	Mlađ pilchardus	.	.	.	.																			46
47	Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.													47
48	Mlađ encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.									48
49	Jaja ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								49
50	Mlađ ostalih riba							rr			.	.	.		.	rr								50
	Volum planktonskog taloga u cm³	3·4	3·1	3·6	4·5	3·4	3·1	5·3	2·7	4·1	2·0	4·7	3·8	5·0	2·3	6·6	3·7	7·2	4·7	3·3	2·9	2·5	3·0	

	C 23. 21. II. 1h 45 p. m.			*C* 24. 17. II. 11h a. m.			*C* 37. 20. II. 45 p. m.		*C* 38. 20. II. 12h 10 p. m.		*C* 39. 24. II. 10h 45 p. m.		*C* 40. 21. II. 9h 10 a. m.		*C* 41. 17. II. 5h 30 a. m.		
	15m	50m	85m	15m	50m	100	5m	45m	15m	30m	15m	50m	15m	80m	15m	70m	
	cc	cc	cc	c	cc	cc	c	cc	c	cc	c	cc	cc	cc	c	cc	1
	c	+	c	c	cc	cc	c	c	c	+	c	c	c	+	c	c	2
	r	r	rr	+	c	r		r	+	+	r	+	r	rr	r	+	3
	.	.	.	rr	+	.		.	rr	.	r	rr	.	.	.	r	4
	c	cc	cc	+	c	+		r	+	+	r	.	cc	cc	c	+	5
	rr	.	.	rr	.	r		.	rr	.	r	r	.	.	r	rr	6
	.	.	.	r	rr	+		.	r	r	r	r	rr	.	rr	+	7
	.	.	rr	.	.	.		r	.	.	.	.	.	rr	.	.	8
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
	rr	r	rr	.	rr	rr		.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	10
	.	.	.	.	rr	.		.	r	rr	c	c	.	.	.	rr	11
	.	.	.	.	rr	.		.	.	.	.	.	.	.	.	rr	12
	rr	.	rr	.	+	r	r	.	rr	rr	r	+	.	rr	rr	rr	13
	.	.	.	.	rr	.		.	.	.	.	.	.	.	.	rr	14
	r	r	r	rr	+	+	r	rr	.	.	rr	.	.	rr	r	+	15
	.	.	.	r	+	.		.	.	.	rr	.	.	.	r	r	16
	.	.	rr	rr	c	+		.	r	.	rr	r	rr	.	r	+	17
	rr	rr	rr	r	c	+		+	r	r	+	r	rr	rr	+	+	18
	.	rr	rr	r	+	.	r	.	.	.	r	r	.	.	rr	+	19
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
	.	.	rr	.	.	.	r	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	22
	.	.	.	rr	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	r	23
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	rr	24
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
	.	.	.	.	.	.	r	rr	rr	rr	rr	rr	.	.	.	.	26
	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	cc	c	c	c	cc	27
	c	c	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	cc	c	c	c	cc	28
	.	r	rr	.	rr	rr	r	.	rr	.	rr	rr	rr	.	.	rr	29
	.	.	.	rr	r	rr		rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	30
	.	.	.	rr	.	.		rr	.	.	.	.	.	.	.	.	31
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	rr	32
	.	.	.	.	.	.		rr	.	.	.	rr	.	.	.	r	33
	.	rr	rr	.	+	r		.	r	r	r	+	r	.	r	.	34
	.	rr	rr	r	.	.		.	r	r	r	r	.	.	r	r	35
	.	rr	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
	.	.	.	rr	.	rr		.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
	rr	rr	rr	rr	+	.	r	rr	r	rr	+	r	rr	rr	.	.	38
	.	.	.	rr	rr	.	r	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	39
	rr	rr	r	rr	rr	.		r	.	rr	c	+	r	rr	rr	rr	40
	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	41
	rr	+	r	rr	+	+	r	r	r	r	rr	r	rr	rr	rr	—	42
	+	+	+	+	c	+		+	+	+	+	c	+	+	+	+	43
	.	.	.	.	.	.		.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	44
	.	.	.	rr	.	.		.	rr	.	.	.	.	.	.	.	45
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	46
	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
	.	.	.	.	rr	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
	.	.	.	.	.	.		.	rr	.	.	.	.	.	.	.	49
	.	.	.	.	.	.		.	.	rr	.	.	.	.	.	.	50
	·7	3·4	12·1	7·7	2·0	5·7	6·3	·1	1·8	4·1	1·9	3·7	6·5	3·2	7·7	1·5	7·2	

Planktonski inventar.

	[illegible]	18 · 18 II · [illegible]		19 · 18 II · [illegible]		20 · 17 II · 4h 30 p m		21 · 17 II · 3h 15 p m		22 · 17 II · 1h 45 p m		23 · 21 II · 1h 45 p m			24 · 17 II · 11h a m			25 · 17 II · 9h 15 a m		26 · 17 II · 7h a m		27 · 16 II · 4h 15 p m		28 · 16 II · 3h p m		29 · 16 II · 2h p m		30 · 16 II · 11h 45 a m		31 · 16 II · 10h a m		32 · 16 II · 8h 45 a m		33 · 20 II · 10h p m		34 · 20 II · 9h 15 p m		35 · 20 II · 6h 35 p m		36 · 20 II · 3h 30 p m		37 · 20 II · 1h 45 p m		38 · 20 II · 12h 10 p m		39 · 24 II · 10h 45 p m		40 · 21 II · 9h 10 a m		41 · 17 II · 5h 30 a m		
	[illegible] 41	15m	75m	15m	60m	15m	65m	15m	60m	15m	70m	15m	50m	85m	15m	50m	100m	15m	65m	15m	75m	15m	75m	15m	55m	15m	55m	15m	40m	15m	40m	15m	50m	15m	55m	15m	55m	15m	70m	15m	45m	15m	45m	15m	30m	15m	50m	15m	80m	15m	70m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia	+	c	c	cc	+	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	c	+	+	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	.	.		.			1
2	[illegible]	.								.	cc	c	.	c	c	cc	cc	c	c	c	c	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	cc	c	+	c	c	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	+	.	.	.		.	.	2
3	[illegible]			r		r		.				.	r	.		.	.		r		.	–	r				.				–						.	.	.		r		.			r			.	.		3
4	Acanthometron	.	.	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	.	.	rr	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	rr	rr	.	+	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	c	r	rr	rr	.	.	rr	.	r	rr	.	.	.	r	4
5	Sticholonche	.	+	+	+	r	+	r	c	c	c	c	cc	cc	+	c	+	c	+	c	c	c	r	.	+	c	c	c	+	c	+	c	rr	cc	+	c	c	r	.	+	+	+	r	+	+	r	.	cc	cc	c	+	5
6	Divers. Radiolarije	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	rr	.	.	rr	.	r	rr	rr	.	rr	r	r	r	.	r	r	.	rr	.	.	r	r	.	r	r	.	rr	.	.	r	r	.	rr	.	r	r	.	.	r	rr	6
7	Tintinnus	r	rr	.	rr	.	+	r	rr	r	+	.	.	.	r	rr	+	r	r	r	r	.	.	r	+	r	r	r	r	r	r	.	+	rr	+	r	+	.	.	r	r	+	.	r	r	r	r	rr	.	rr	+	7
8	Obelia	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	rr	rr	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	8
9	Sarsia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
10	Phialidium	rr	rr	rr	rr	.	rr	rr	.	rr	r	rr	r	rr	.	rr	rr	r	.	rr	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	10
11	Divers. Hydromeduse	.	rr	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	.	.	.	.	rr	.	.	rr	rr	r	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	r	.	r	rr	c	c	.	.	.	rr	11
12	Diphyes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	12
13	Divers. Siphonophore	.	rr	r	r	rr	r	rr	+	r	+	rr	.	rr	.	+	r	r	–	rr	r	.	rr	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	rr	.	rr	rr	r	+	.	rr	rr	rr	13
14	Ephyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	14
15	Cydippe	rr	r	r	+	r	+	r	+	rr	+	r	r	r	rr	+	+	.	+	r	r	rr	rr	.	r	.	.	rr	rr	.	rr	rr	+	.	rr	.	rr	rr	.	r	rr	rr	rr	.	.	rr	.	.	rr	r	+	15
16	Pelag. Turbellarije	.	rr	.	.	r	r	r	r	r	.	.	.	.	r	+	.	.	r	r	r	.	.	.	.	rr	r	.	.	.	.		.	r	rr	.	+	rr	.	r	r	r	.	.	.	rr	.	.	.	r	r	16
17	Pilidium	.	r	.	+	rr	+	r	+	.	+	.	.	rr	rr	c	+	.	r	r	+	rr	.	.	+	rr	+	.	+	.	+	+	+	rr	r	r	+	r	.	r	+	+	.	r	.	rr	r	rr	.	r	+	17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)	r	c	+	c	r	c	+	c	+	c	rr	rr	rr	r	c	+	+	r	+	+	c	+	r	+	r	c	r	+	+	c	c	c	+	+	c	+	+	.	+	.	+	+	r	r	+	r	rr	rr	+	+	18
19	Mitraria	r	r	.	rr	.	r	rr	r	r	.	.	rr	rr	r	+	.	rr	r	r	+	.	.	.	r	rr	+	.	c	rr	+	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	.	rr	r	rr	.	.	.	r	r	.	.	rr	+	19
20	Tomopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
21	Sipunculus (larvae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	Podon	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	22
23	Evadne	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	r	.	.	.	r	23
24	Cirriped. Nauplius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	24
25	Cirriped. Cypris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
26	Ostracoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	.	.	.	.	26
27	Copepoda	+	cc	c	c	cc	cc	cc	c	c	cc	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	c	+	c	+	c	cc	c	c	c	+	c	+	c	+	c	c	c	cc	c	c	cc	c	c	c	cc	27
28	Copepod. Nauplius	+	cc	c	c	cc	cc	c	c	c	cc	c	c	c	c	cc	c	c	c	c	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	c	+	c	cc	c	c	c	cc	c	+	c	c	c	c	c	cc	c	c	cc	c	c	c	cc	28
29	Macrur. Zoea	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	r	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	r	.	.	.	rr	.	.	rr	r	rr	.	rr	.	rr	rr	rr	.	.	rr	29
30	Brachyur. Zoea	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	r	rr	rr	r	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	.	30
31	Schizopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	31
32	Amphipoda	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	32
33	Isopoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	r	33
34	Lamellibranchiata (larvae)	.	+	rr	r	r	+	r	r	.	+	.	rr	rr	.	+	r	r	r	r	r	+	.	.	r	r	r	r	+	r	.	+	+	+	r	r	r	rr	.	r	.	r	.	r	r	r	+	r	.	r	.	34
35	Gasteropoda (larvae)	r	r	rr	r	r	r	r	r	rr	r	.	rr	rr	r	.	.	r	r	r	r	r	.	.	.	.	r	+	.	r	rr	r	rr	+	r	r	r	rr	.	.	r	r	.	r	r	r	r	.	.	r	r	35
36	Creseis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
37	Cyphonantes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
38	Ophiopluteus	.	.	.	rr	.	rr	rr	rr	.	rr	rr	rr	rr	rr	+	.	rr	rr	rr	rr	rr	.	.	.	.	rr	rr	rr	.	.	r	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	rr	r	rr	r	rr	+	r	rr	rr	.	.	38
39	Echinopluteus	.	.	.	.	.	rr	.	+	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	39
40	Auricularia	rr	r	.	rr	rr	r	rr	rr	rr	.	rr	rr	r	rr	rr	.	rr	rr	rr	r	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	.	rr	r	.	.	.	.	+	r	.	rr	c	+	r	rr	rr	rr	40
41	Tornaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	r	.	.	.	.	.	41
42	Sagitta	rr	+	r	+	rr	c	rr	+	r	+	rr	+	r	rr	+	+	rr	+	rr	+	rr	+	.	r	rr	rr	rr	rr	.	rr	r	r	rr	rr	rr	r	.	rr	rr	r	rr	r	r	r	rr	r	rr	rr	rr	+	42
43	Copelata	+	+	+	.	+	c	+	c	c	c	+	+	+	+	c	+	+	+	–	+	c	+	.	+	rr	+	+	+	r	c	+	+	+	c	+	+	r	+	+	+	c	+	+	+	+	o	+	+	+	+	43
44	Salpae	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	44
45	Jaja Clupea	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	45
46	Mlad pilchardus	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	46
47	Jaja Engraulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
48	Mlad encrasicholus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
49	Jaja ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	49
50	Mlad ostalih riba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	50
	Volum planktonskoga taloga u cm^3	1·5	2·8	1·0	4·8	2·0	6·6	1·5	7·1	2·6	9·7	3·4	12·1	7·7	2·0	5·7	6·5	2·4	7·1	2·9	7·3	2·6	6·0	1·6	11·5	1·3	3·1	1·5	2·8	2·0	5·7	2·3	4·2	1·9	4·5	2·7	5·6	0·7	6·5	3·0	5·7	3·1	1·8	4·1	1·9	3·7	6·5	3·2	7·7	1·5	7·2	

C 5.a 16. V. 6h 30 p. m.			*C* 5. 16. V. 8h 45 p. m.			*C* 12.a 18. V. 15 a. m.		*C* 13. 18. V. 7h 45 a. m.		*C* 14. 18. V. 9h a. m.		*C* 15. 18. V. 10h 40 a. m.		*C* 16. 18. V. 12h 30 p. m.	
5m	50m	90m	15m	50m	90m	15m	50m	15m	60m	15m	60m	15m	40m	15m	
+	+	+	c	c	cc	r+	+	+	+	c	c	+	+	c	1
c	+	+	+	+	+	r+	+	+	+	+	+	+	+	r	2
r	r	.	rr	+	rr	rr	.	rr	rr	.	r	rr	rr	r	3
.	rr	r	+	+	rr	.r	rr	.	r	.	rr	.	rr	.	4
.	.	c	.	.	c	.	rr	.	.	.	+	.	.	.	5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	6
+	rr	r	r	r	.	rr+	r	r	r	+	r	rr	rr	rr	7
.	rr	.	.	rr	.	.	.	.	rr	.	rr	r	+	.	8
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	10
r	r	rr	rr	rr	r	rr	r	r	+	rr	+	r	+	+	11
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
.	.	.	.	.	.	.	r	r	rr	r	.	r	.	rr	13
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
r	rr	r	rr	.	r	rr	.	rr	–	rr	–	r	–	r	15
r	.	rr	.	rr	.	rr	r	.	.	.	rr	rr	.	.	16
.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	17
.	rr	rr	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	18
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	20
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
r	rr	.	r	.	.	.	r	r	r	.	rr	r		r	22
r	.	.	.	rr	.	rr	.	rr	.	+	.	r	+	rr	23
.	.	.	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.	rr	r	.	24
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
c	c	c	–	c	–	+c	cc	c	c	c	cc	c	c	cc	27
c	c	c	–	c	–	+c	cc	c	c	c	cc	c	c	cc	28
.	.	rr	.	rr	.	.	+	rr	rr	.	rr	rr	–	–	29
.	.	.	rr	.	.	.	rr	rr	.	.	.	rr	.	+	30
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
r	rr	r	.	.	rr	rr		.	–	.		.	–	–	34
r	.	r	.	.	r	rr		rr	r	.		r	–	–	35
.	.	.	.	.	.	.r	.	.	.	.	.	.	.	.	36
.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	37
.	rr	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	r	rr	rr	.	38
r	rr	rr	.	rr	.	.	rr	rr	rr	.	r	rr	r	rr	39
r	rr	rr	.	rr	r	.	+	.	r	.	.	.	.	.	40
.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	41
r	rr	rr	r	rr	rr	rr	+	r	r	rr	r	r	–	–	42
c	–	+	+	–	–	r	–	–	–	.	.	.	–	–	43
.	.	.	.	.	.	.r	–	.	r	.	rr	.	rr	.	44
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	46
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	49
.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	50
·9	11·5	12·4	10·7	16·3	6·5	2·1	6·0	3·0	5·8	4·6	6·6	2·2	4·5	7·3	

Planktonski inventar.

	Ivo Plovidba „Vile Velebita" 16. do 23. lipca 1914	C 1. 16. V		C 2. 16. V		C 3. 16. V		C 4. 16. V 11h p. m.			C 5.a 16. V 6h 30 p. m.			C 5. 16. V 7h 45 p. m.			C 6. 17. V. 1 15 a. m.			C 7. 17. V.		C 8. 17. II. 7 a. m.		C 8.a 17. II.			C 9. 17. II. 10h 30 a. m.			C 9.a 17. II. 9h 30 a. m.			C 10. 17. V. 11h 45 a. m.		C 10.a 17. V. 1h 40 p. m.			C 11. 17. V. 4h 30 p. m.		C 12. 17. V. 5 p. m.		C 12.a 18. V. 6h 1 a. m.		C 13. 18. V. 7h 45 a. m.		C 14. 18. V. 7 a. m.		C 15. 18. V. 10h 40 a. m.		C 16. 18. V. 12h p. m.	
	Stupnje C 1	[illegible]	[illegible]	15 m	5 m	15 m	6 m	15m	50m	70m	15m	50m	70m	15m	50m	70m	15m	50m	70m	15m	65m	15m	75m	15m	50m	70m	15m	50m	75m	15m	50m	70m	15m	40m	15m	50m	100m	15m	50m	15m	50m	15m	[illegible]	15m	60m	15m	40m	15m	
1	Chaetoceras, Rhizosolenia																r	r	+	+	+	+	c	c	+	c	+	+	+	+	+	+	r	+	r	+	c	rr	c	r	+	+	+	+		c	c			c	1
2	Ceratium	cc	c	c	c	+	c	r	c	c	c	+	+	+	+	+	r	r	r	+	+	+	r	+	+	+	+	+	r	r	+	r	+	r	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	2
3	Peridinium	c	+	+	c	+					r	r	r	rr	+	rr	rr				rr	rr	r	r	rr		rr	rr		rr						r			rr	r		rr	rr		r	rr	rr	r	3
4	Acanthometron	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	r			rr	r	+	+	rr					rr			r	r		r	r	rr	r	r			r		r	r		r			rr	rr				rr		rr		4
5	Sticholoncha		r				rr			rr			c			c		rr	+	rr	r					+			c			+					r					rr				+					5
6	Divers. Radiolarije	r			r			rr	r	rr								r			rr	rr		r											rr		rr								rr	rr				6
7	Tintinnus	c	+	c	+	+	rr	r	rr	rr	+	rr	r	r	r		rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	r	rr	r	+	rr	r	r			r		+	r	rr	+	rr	rr	r	+	r	r	r	+	r	rr	rr	rr	7
8	Obelia						rr					rr			rr			rr			rr		rr			+			rr			rr			rr			+		+						rr	r	+		8
9	Sarsia																																																		9
10	Phialidium				rr								r								rr					r																			rr	rr				10
11	Divers. Hydromeduse	rr	r		rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr		r		+	r	rr	r	rr	rr	rr			rr	rr	r	rr	rr	—	r	+	rr	+		r	r	+	rr	+	r	+	+	11
12	Diphyes																																																		12
13	Divers. Siphonophore				rr																	rr					rr	rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	r	r	rr	r	r	r	r	rr	r		r		rr	13
14	Ephyra																																																		14
15	Cydippe	c		+	+	r	+	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr		r	rr	rr	rr	rr	rr		+	rr	r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	r	r			r				r	r		rr		rr	+	r	+	r	15
16	Pelag. Turbellarije	r			rr	rr	rr		r		rr		rr		rr		rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr			rr	rr	rr	rr					rr	rr	rr			rr	r				rr	rr			16
17	Pilidium		rr																																								rr								17
18	Nectochaet. Annelid. (larvae)		r	rr					rr	rr		rr	rr		rr	rr		rr	rr					rr		rr			rr			rr					rr		rr						rr		rr			rr	18
19	Mitraria	rr	rr																																																19
20	Tomopteris									rr																																					rr				20
21	Sipunculus (larvae)																																																		21
	Podon	r	+	+	+	+	+	rr	r	r	rr	rr		r				rr			rr	rr	rr	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr		r		r		rr		r	r	r		rr	r	+	r	22
	Evadne	+		rr	+	r		rr	rr		rr				rr		rr				rr	rr	r	rr	rr		r	rr		r		rr			r			rr				rr		rr				r		rr	23
24	Cirriped. Nauplius						rr															rr	rr	rr	rr																								rr	r		24
25	Cirriped. Cypris	r	rr	rr	r																																															25
26	Ostracoda					rr																																														26
27	Copepoda	c	cc	cc	cc	c	c	+	c	c	c	c	c	+	c	+	+	c	c	c	cc	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	+	c	c	c	c		cc	cc	cc	c	c	c	cc	c	c	cc	27
28	Copepoda Nauplius	c	cc	cc	cc	c	c	+	c	c	c	c	c	+	c	+	+	c	c	c	cc	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	+	c	c	c	c		cc	cc	cc	c	c	c	cc	c	c		28
29	Macrur. Zoea				rr		r	rr	rr	rr			rr		rr			rr	rr	rr	rr		r		rr	rr		rr	rr	rr	r	rr	r	rr	r	+		c	rr	rr			rr	rr		rr	rr				29
30	Brachyur. Zoea	rr					rr		r	rr				rr						rr					rr				rr				rr	rr					rr				rr	rr				rr			30
31	Schizopoda		rr																		rr																														31
32	Amphipoda																				rr																														32
33	Isopoda								rr											rr																															33
34	Lamellibranchiata (larvae)	r	c		+	rr	rr	rr	r		rr	rr	r			rr	rr	rr	rr		rr		rr	r	rr	rr		rr	r	r	rr	rr	rr			r	rr					rr									34
35	Gasteropoda (larvae)	r		r	+	rr	rr	rr	r		rr		r			r	rr	rr	rr		rr	rr	rr	+	r	r	rr	rr	r	r		rr	+	r			rr	rr	rr		r			rr	r							35
36	Cresoa																																						rr			r									36
37	Cyphonautes	r		rr		rr											rr					rr																rr													37
38	Ophioplutens	rr		rr	rr		rr					rr						rr			rr																	rr										rr			38
39	Echinoplutens	rr	rr		r	rr	rr	rr	r		rr	rr	rr		rr			rr	rr		rr		rr	rr	rr	rr					rr					rr			rr		rr		rr				rr	rr		39
40	Auricularia		+	rr	+	rr	+	rr	r		rr	rr	rr		rr	r		rr			+		r		r	r		rr	+		rr	rr	rr			r			r		r		rr	rr	rr		r	rr	r	rr	40
41	Tornaria				rr																r																														41
42	Sagitta	+	r	rr	rr	r	r	rr	rr		r	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr											rr											rr				rr				42
43	Copelata	+	c	+	c	+	+	r	r	cc	c	+	+	+	+	+	r	r	+	r	+		c	+	+	+	r	+	+	+	+	+	r	+	r	+	r	+	+	rr	+	+	+	+	+	+	+	+	+		43
44	Salpe																		rr						rr						rr	rr				rr		r	rr	rr	rr	rr					rr		rr		44
45	Jaja Clupea		rr		rr																																														45
46	Mlad pilchardus				rr																																													rr	46
47	Jaja Engraulis																																																		47
48	Mlad encrasicholus																																																		48
49	Jaja ostalih riba																																																		49
50	Mlad ostalih riba		rr																					rr										rr			rr	rr	rr				rr									50
	Volum planktonskog taloga u cm³	10.5	17.1	5.9	18.6	15.2	15.0	4.7	13.5	4.8	4.9	11.5	12.4	10.7	16.[illegible]	[illegible]	2.7	9.6	4.0	7.5	11.0	4.4	12.2	4.6	7.3	4.3	3.9	5.2	4.2	2.5	4.5	3.4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

C 23. 20. V. 6h 30 p. m.			1h	a m.	*C* 37.b 21. V. 8h 45 p. m.		*C* 38. 21. V. 3h 10 p. m.		*C* 39. 21. V. 8h 10 a. m.		*C* 40. 16. V. 11h p. m.			*C* 41. 19 V. 5h p. m.			
15m	50m	70m	11h 15m	5m	15m	35m	15m	45m	15m	50m	15m	50m	70m	15m	50m	90m	
cc	cc	cc	cc														1
c	cc	c	c	cc	cc	cc	+	.	+	c	+	c	+	cc	cc	cc	2
+	c	+	+	c	.	c	+	.	+	c	+	+	+	cc	c	cc	3
.	rr	.	.	+	.	r	r	.	.	+	r	r	.	c	r	+	4
.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	rr	rr	.	5
.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	+	r	+	c	6
c	+	+	+	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	7
.	.	rr	.	+	.	+	+	.	+	r	r	r	r	c	r	+	8
.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	rr	rr	9
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
.	rr	rr	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	11
.	.	.	.	+	rr	r	rr	.	.	rr	.	rr	rr	.	rr	rr	12
.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
.	.	rr	.	rr	r	rr	r	.	rr	rr	.	rr	.	.	rr	rr	14
rr	r	rr	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
.	+	.	.	c	r	+	r	.	.	r	r	rr	rr	.	r	r	16
.	.	rr	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	r	r	17
.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
.	.	.	.	r	.	r	rr	.	r	.	rr	rr	rr	rr	r	r	19
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	20
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	21
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
rr	rr	.	r	+	r	rr	r	.	.	rr	rr	r	rr	+	+	rr	23
rr	r	.	rr	r	c	+	r	.	+	rr	rr	.	.	r	.	.	24
.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	r	.	.	25
r	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	26
.	.	.	.	+	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
c	cc	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
cc	cc	c	c	c	c	cc	cc	.	+	cc	c	c	c	c	c	cc	29
.	.	.	rr	c	c	cc	cc	.	+	cc	c	c	c	c	c	cc	30
.	.	.	.	+	rr	.	r	.	rr	r	rr	.	rr	rr	rr	.	31
.	.	.	.	r	rr	.	rr	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	rr	32
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	33
.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	34
.	+	+	.	.	rr	r	r	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	35
r	+	+	r	.	rr	r	r	.	.	+	rr	r	rr	+	c	c	36
.	.	.	.	.	rr	+	r	.	r	+	rr	rr	rr	+	+	+	37
rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
rr	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39
.	rr	rr	.	.	.	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	rr	40
.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	rr	rr	41
.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	rr	rr	r	rr	rr	r	r	42
rr	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	43
r	+	+	r	.	r	r	r	.	rr	+	rr	r	.	rr	.	rr	44
.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	+	r	+	+	+	+	+	45
.	.	.	.	.	rr	+	rr	.	r	r	.	.	.	.	.	rr	46
.	.	.	.	.	rr	.	r	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	47
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	48
.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
4·9	14·5	5·2	3·8	·6	5·4	4·5	3·7	bočica bez sadržaja	2·3	3·8	12·3	14·7	7·2	11·0	6·9	21·2	

Planktonski inventar.

	[illegible] 16. do 23. maja 1914 — Stacije C 16.—41.	C 17. 18 V [illegible] — 15m	C 17. — 35m	C 18. 18 V [illegible] — [illegible]	C 18. — [illegible]	C 19. 18 V 4h 47 p. m.	C 20. 19 V 6h 45 a. m.	C 21. 19 V 8h 30 a. m.	C 22. 19 V 10h 50 a. m.	C 23. 20 V 4h 30 p. m.	C 24. 19 V 11h 50 a. m.	C 25. 19 V 2h 50 p. m.	C 26. 23 V 9h 50 a. m.	C 27. 23 V 8h 10 a. m.	C 28. 22 V 4h p. m.	C 29. 22 V 2h p. m.	C 30. 22 V 12h 15 p. m.	C 31. 22 V 10h 35 a. m.	C 32. 16 V 9h 15 a. m.	C 33. 22 V 6h 15 a. m.	C 34. 22 V 4h 30 a. m.	C 35. 22 V 2h 30 a. m.	C 36. 21 V 11h 45 p. m.	C 37. 21 V 5h 15 p. m.	C 37.a 21 V 7h 30 p. m.	C 37.b 21 V 8h 45 p. m.	C 38. 21 V 3h 10 p. m.	C 39. 21 V 8h 10 a. m.	C 40. 16 V 11h p. m.	C 41. 19 V [illegible]
						15m 60m	15m 65m	15m 40m	15m 70m	15m 50m 70m	15m 50m 100m	15m 70m	15m 50m 75m	15m 40m 70m	15m 58m	15m 60m	15m 45m	15m 35m	15m 50m	15m 50m	15m 60m	15m 60m	15m 45m	15m 95m	15m 45m	15m 35m	15m 45m	15m 50m	15m 40m 70m	15m [illegible] 90m
1	Chaetoceras, Rhizosolenia																													
2	Ceratium	r	r	r																										
3	Peridinium	rr	rr																											
4	Acanthometron																													
5	Sticholonche																													
6	Divers. Radiolarije		.	rr																										
7	Tintinnus	.		rr	rr																									
8	Obelia	r	r	.	rr																									
9	Sarsia																													
10	Phialidium																													
11	Divers. Hydromeduse	.	rr	.	rr																									
12	Diphyes																													
13	Divers. Siphonophore																													
14	Ephyra																													
15	[illegible]																													
16	Pelag. Turbellarije	.	.	.	rr																									
17	Pilidium																													
18	Nectochaet Annelid (larvae)	rr	rr	.	rr																									
19	Mitraria																													
20	Tomopteris																													
21	Sipunculus (larvae)																													
22	Podon	.	r	rr	rr																									
23	Evadne																													
24	Cirriped. Nauplius	r	rr																											
25	Cirriped. Cypris																													
26	Ostracoda																													
27	Copepoda																													
28	Copepod. Nauplius			r																										
29	Macrur. Zoea	.	rr	.	rr																									
30	Brachyur. Zoea	.	rr																											
31	Schizopoda																													
32	Amphipoda																													
33	Isopoda																													
34	Lamellibranchiata (larvae)	rr	r	rr	rr																									
35	Gasteropoda (larvae)	r	rr	rr	rr																									
36	Creseis																													
37	Cyphonautes																													
38	Ophiopluteus	rr																												
39	Echinopluteus		r																											
40	Auricularia	+	c	r	rr																									
41	Tornaria	.																												
42	Sagitta	+	r	rr	r																									
43	Copelata	+	+	r	r																									
44	Salpae																													
45	Jaja Clupea	.	.																											
46	Mlad pilchardus	.	rr																											
47	Jaja Engraulis																													
48	Mlad encrasicholus																													
49	Jaja ostalih riba																													
50	Mlad ostalih riba																													
	Volum planktonskog taloga u cm³	8·3	10·3	4·5	21·8	[illegible]	1·4 26·9	11·8 16·7	2·0 13·2	4·9 14·5 5·2	3·8 15·2 3·5	2·0 13·8	10·2 [illegible] 1·7	13·4 18·2 4·4	16·1 22·1	[illegible] 30·2	[illegible] 26·7	4·0 14·7	11·8 12·0	8·8 11·2	14·7 23·2	9·2 19·7	6·5 9·4	[illegible]	9·0 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] 14·7 7·2	11·0 [illegible] 21·2

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 6.:

Dr. **V. VOUK**: MORSKA VEGETACIJA BAKARSKOGA ZALIVA (sa 3 slike, u tekstu i na tabli).

Dr. **V. VOUK**: DVIJE NOVE MORSKE ALGE IZ HRVATSKOG PRIMORJA (sa 2 slike, u tekstu i na tabli).

Dr. **V. VOUK** I **I. PEVALEK**: PRILOG POZNAVANJU GLJIVA ZAGREBAČKE OKOLINE (sa 3 slike u tekstu).

Dr. **A. GAVAZZI**: O POMICANJU MORSKE VODE U KVARNERSKOM ZAVALJU (sa 2 slike u tekstu).

U ZAGREBU 1915.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

...OSLAVENSKA ...DEMIJA

Morska vegetacija Bakarskoga zaliva.

(Sa 3 slike.)

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 4. marta 1915.

Napisao dr. V. Vouk.

(Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu).

Dva su razloga, s kojih kanim napose prikazati morsku vegetaciju Bakarskog zaliva. Prvi je razlog taj, što u poznatom Lorenzovu djelu[1] o morskoj vegetaciji Kvarnera ne nalazimo uza svu opširnost prikaza skoro nikakovih mjesnih oznaka, tako da je fitogeografska slika posve nedostatna. Stoga sam odlučio prikazati u više navrata geografske skice o vegetaciji u prvom redu Hrvatskog Primorja, a onda ostaloga Kvarnerskog zavalja, i ispraviti kod toga zastarjele Lorenzove navode. Bakarski zaliv, ma da je malen opsegom, tako je prirodno zaokružen, a k tome po svojim fizičko-geografijskim prilikama tako osobit, da mi se činilo zgodno. prikazati posebnu sliku njegove vegetacije.

Ovaj prikaz imam zahvaliti Jugoslavenskoj akademiji, koja mi je omogućila, da sam u svemu četiri puta pohodio Bakarski zaliv u svrhu istraživanja morske vegetacije. Prvi put posjetio sam u tu svrhu Bakarski zaliv u mjesecu augustu 1913., pa sam temeljito proučio vegetacione prilike prošavši barkom od Bakra uz istočnu obalu do Bakarca, a odatle uza zapadnu obalu do Bakra. Ostali pohodi i istraživanja padaju u vrijeme odlaska „Vile Velebita" na desetdnevno putovanje u svrhu istraživanja Kvarnerskog zavalja[2] i to 15. novembra 1913., pa 15. februara i maja 1914. Obično sam upotrijebio dan prije odlaska iz Bakra za istraživanje zaliva, motreći kod toga osobito sezonske promjene; u novembru su ta istraživanja bila poradi nevremena spriječena, te sam se morao zadovoljiti opažanjima sa obale. Osim ovih istraživanja uz obalu, za koja su mi služile obične sprave za sabiranje alga do dubljine od 5 metara, pretražio sam i dno u sredini zaliva s pomoću velike dredže za dno. Dredžanja su se obavljala dvaput i to na povratku „Vile Velebita" u Bakar. Oba puta iznijela je dredža na površinu sâm mulj bez traga ikakove vegetacije. Iz karte, priložene u spomenutom Lorenz-ovu djelu, razabira se, da je i on dredžao u Bakarskom zalivu, no o tome nije nigdje napose izvijestio.

Kod određivanja algâ služio sam se u glavnome djelima: Hauck: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs[3], Migula: Algen[4], De Toni: Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum i Camerloher: Die Grünalgen der Adria[5].

[1] Lorenz: Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Wien 1863.

[2] Izvještaji o naučnom istraživanju Jadranskog mora god. 1913. i 1914. „Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije", izdaje Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. Sv. 2. i 5. god. 1914. Zagreb.

[3] Rabenhorst: Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz, 2. Bd. Leipzig 1885.

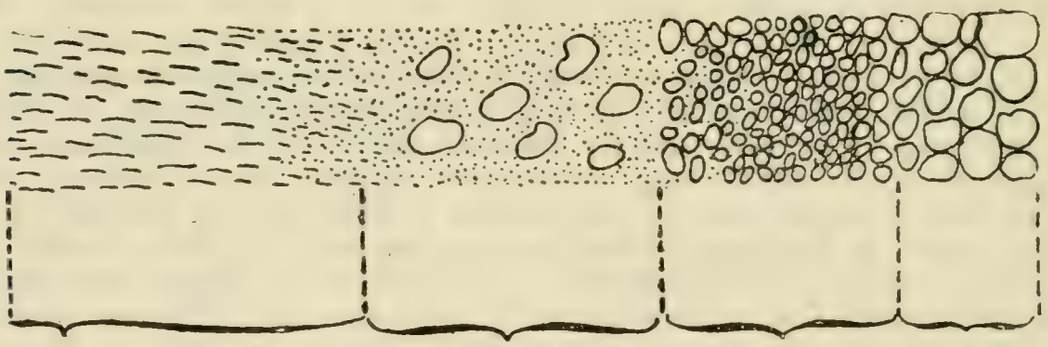
[4] Thome: Flora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz. Bd. VI. Kryptogamen-Flora 1907.

[5] Berlin, Verlag Gebr. Borntraeger 1915.

Fizikalno-geografski odnosi.

(Položaj, dubljina, dno, slanost, temperatura, plima i osjeka, vjetar).

Bakarski zaliv, najveći od zaliva Hrvatskoga Primorja proteže se, provalivši obalu u obliku stopala, smjerom od sjevera prema jugoistoku u duljini od 4·5 kilometra. Širina mu je na najširem mjestu oko 1100 metara. Obale zaliva prilično su strme, osobito sjevero-zapadna obala, koja se prilično strmo spušta do dubljine od 25 metara. Jugoistočna obala spušta se laganije u more, pa je osobito karakteristična po tome, što obiluje slatkim vrelima, koja izviru dijelom tik uz obalu, dijelom u samom moru, čineći virove zvane „vrulje“. Nekoja od vrela ne presuše niti preko ljeta, tako n. pr. Jaz u samome Bakru, pa vrela kod Potočina, Dobre i Crnoga. U proljeću je čitava ova obala puna vrela. Najjače je pomenuto vrelo Jaz, koje je pače tako jako, da tjera i motore za električnu silu. To je vrelo obzidano, pa je uvijek puno bujno razvijenih slatkovodnih alga. Tu sam našao među mahovinom (*Fontinalis* sp.) dugačke vlasulje, koje čine vrste: *Spirogyra bellis* (Hass) Cleve, *Sp. porticalis* (Müll.) Cleve, *Zygnema cruciatum* (Vauch.) Cleve i *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. Drugo veoma jako vrelo nalazi se kod Crnoga; ono je osobito u proljeću veoma jako, pa se šum vode čuje na daleko. U proljeću sam našao vrela pače na susjednoj obali kod Podrta i Babnoga, gdje inače u ostalim godišnjim dobama nema ni traga kakvim vrelima.



Sl. 1.

Ta silna množina slatke vode, koja se izlijeva osobito na istočnoj obali, utječe veoma na fizikalno-geografske prilike zaliva. U prvome je redu kvalitet morskog dna uvjetovan djelovanjem tih vrela. Tik uz obalu, na jedno dva najviše tri metra, prekriveno je dno valucima srednje veličine, koji su prema dubljini sve veći i rjeđi, pa su sve više prekriveni pijeskom i muljem. Uz rub mora nalazi se obično malo veće kamenje, koje je obraslo osobitom florom, dok je zona valutaka kao gibljivo i za naselenje vegetacije neudešeno tlo posve neobraslo. Tek iza zone gibljivih valutaka dolazi opet obraslo tlo; to je mjestimice sačinjeno od većeg u pijesak uglibljenog kamenja, dok je opet mjestimice posve pjeskovito, no obraslo, prelazeći kod dubljine od 7 metara u sam mulj, koji za naselenje vegetacije također nije podesan. Prilike tla s obzirom na vegetaciju slične su posve prilikama u jednome dijelu Tršćanskog zaliva, kako ih prikazuje Techet[1] (Sl. 1.). Susjedna obala ima takovo isto obličje samo kod Sarzinova, gdje se u istini nalazi i posve ista vegetacija. Lagano spuštanje obale, te pjeskovito pače muljevito dno, svakako je posljedica djelovanja jakih vrela, koja donose sa sobom množinu pijeska, koji lagano zasipava dno. Da je tome tako, naj-

[1] K. Techet: Über die marine Vegetation des Triester Golfes. Abhandlungen der k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien. Bd. III. Heft 3.

bolji je dokaz, što sam našao, da su u svibnju, kad su vrela najjača, podmorske livade Zostere i Dasycladus-a upravo prekrivene muljem. Finiji pijesak taloži se bliže uz obalu, pa ga kod Crnog prema Bakarcu ima silno mnogo, dok se još finiji taloži kao mulj u sredini zaliva. Zaliv ima najveću dubljinu 38 metara, gdje je dno prekriveno najfinijim muljem, kako se razabira i iz karte c. i kr. ratne mornarice[1]. Zapadna obala počevši od Sarzinova preko Podrta i Babnoga pa do ulaza u zaliv i prijeko kod Kavranića prema Bakarcu, ima obala posve drugi karakter. Obala se spušta strmo u more, te je krševita i puna morskih grebena, koji mjestimice vire i iznad površine. Takovo pećinasto dno osobito je prikladno za naselenje vegetacije, a poglavito *Cystosira* nalazi na ovakovom tlu dobru podlogu. U istini ima ovo područje svoju osobitu floru.

Ima i druga veoma važna osobitost Bakarskog zaliva, uzrokovana hladnim vrelima, a to je snižena slanost morske vode. Ovaj je faktor osobito važan za karakter vegetacije; s toga sam razloga svakiput uzeo za vrijeme istraživanja na različnim mjestima morske vode, koju je g. prof. F. Sandor istražio kemijski s obzirom na slanost. Vodu sam crpao s pomoću Meyerove boce ili crpala obično iz dubljine od 1—2 metra ili opet sa površine.

Za poredbu slanosti u zalivu i u Kvarneru donosim ovdje prije svega tabelu, u kojoj je prikazana slanost na ulazu u Bakarski zaliv pred Kraljevicom na staciji 32., pa koju je također izradio prof. Šandor[2]:

Stacija 32. pred Bakarskim zalivom.

Dubljina	Zima (16. febr.)	Proljeće (16. maj)	Ljeto (3. sept.)	Jesen (23. nov.)
0 metara	34·45	14·81	36·94	32·90
5 „	37·21	36·76	—	36·96
10 „	37·90	37·52	—	36·96
20 „	38·22	37·74	37·47	37·63
30 „	38·30	37·94	—	36·92
40 „	38·97	37·94	—	37·84
50 „	38·42	37·94	37·38	37·38

Iz ove se tabele razabira, da poprečna slanost iznosi oko 37·5‰, dok u Kvarneru i Kvarnerolu slanost ima poprečno uvijek preko 38‰. Osim toga se razabira, da je slanost mora na ovome mjestu najmanja na površini, što dolazi od slatke vode, koja iz Bakarskog zaliva struji po površini. Dalje je najmanja slanost u mjesecu maju, kad su vrela najjača. U samom zalivu slanost je još manja; to pokazuju brojevi koji slijede:

Slanost u Bakarskom zalivu.

	Zima (15. febr.)	Proljeće (15. maj.)	Ljeto (23. aug.)
Bakar, pristanište			
„Vile Velebita“	—	—	27·32
Škalje	—	12·48	24·27
Podbok	—	—	27·59
Crno	—	11·40	—
Sredina zaliva	35·66	13·75	—
Babno	38·10	14·11	—
Podrt	—	14·76	30·93
Sarzinovo	37·01	—	—

[1] Golf von Fiume. XII. e—4. Aufgenommen im Jahre 1867 unter der Direktion des k. u. k. Fregattenkapitäns T. Oesterreicher.

[2] Izvještaji o istraživanju Jadranskoga mora god. 1913. i 1914., l. c.

Ma da u ovoj tabeli nema brojeva za slanost u jeseni, ipak se razabiru prilike slanosti. Minimum slanosti iznosi u maju, kad su vrela najjača, na površini poprečno 13·34‰. Najveća slanost zabilježena je kod Babnoga, gdje se u istini nalazi najbujnija vegetacija rodoficeja. Svakako ima Bakarski zaliv karakter periodične brakičnosti, koja dozvoljava nastanjenje samo eurihalinim vrstama algâ. Da u istini postoji osobiti odnos između slanosti i vegetacije, bit će prikazano u drugom poglavlju ove rasprave.

U odnosu s množinom slatkih vrela stoji i sniženje temperature morske vode. U samom zalivu nije temperatura napose mjerena, jer za poznavanje temperaturnih odnosa dostaju ona mjerenja na ulazu u Bakarski zaliv (stacija 32), koja su izveli prof. Gavazzi i Šenoa[1]. U samom zalivu bit će jamačno temperatura mjestimice još manja.

Temperatura mora pred Bakarskim zalivom (u C°).

Dubljina	Zima (16. febr.)	Proljeće (16. maj)	Ljeto (3. sept.)	Jesen (23. nov.)
0 m	8·40	12·65	22·3	14·30
5 m	9·21	14·37	—	15·51
10 m	9·67	13·91	21·0	15·61
20 m	10·07	13·80	19·1	16·12
30 m	10·19	—	17·4	16·23
40 m	10·27	12·66	15·1	16·43
50 m	10·34	11·78	—	14·22.

Izvan zaliva u Kvarneru temperatura je poprečno za 2—3° veća. Bakarski je zaliv prema tome mnogo hladniji, te dopušta nastanjenje većinom euritermnim vrstama. Zanimljivo je, da sam u blizini pristaništa „Vile Velebita“ našao tri vrste, koje se inače bilježe za Istočno more, a to su: *Ceramium Deslongchampii* Chauv, *Polysiphonia urceolata* (Lightf.) Grev. i *Ectocarpus dasycarpus* Kuck. Sve su te tri vrste nove za floru Jadranskog mora. Vjerojatno je, da su ovi „borealni tipovi“ preneseni istom u novije doba u Bakarski zaliv, i to „Vilom Velebita“, koja je građena u Kielu. U Bakarskom zalivu našle su jamačno prikladne prilike za razvitak.

Od vjetrova, koji donekle uplivaju na morsku vegetaciju, prouzrokujući jako gibanje mora, dolazi u obzir samo bura, koja se sa sjeveroistoka snažno spušta u zaliv osobito u zimi. Često se more od bure zapjeni i zapuši. Budući da bura uzbiba more samo na površini, djeluje malo na vegetaciju, a nije opet tako čest gost, da bi mlatanjem mora mogla uzdržavati supralitoralnu vegetaciju sa karakterističnim zastupnikom *Catenella Opuntia*. U supralitoralnoj zoni nijesam našao nikakovih alga. Drugi je veoma važan vjetar za morsku vegetaciju južnoistočnjak; „širòko“ (scirocco) ne dolazi u obzir, jer je Bakarski zaliv od ovog vjetra i s njim skopčanoga dubokoga gibanja mora svojim prirodnim položajem dobro zaštićen. Zato ni ne nalazimo u Bakarskom zalivu nigdje veću množinu izbačenih otkinutih alga, koje inače na mjestima izloženim širòku i buri (osobito morske trave *Posidonia* i *Zostera)* nalazimo u čitavim naslagama.

Plima i osjeka, koja je važna za litoralno vegetaciono područje, ima u Bakarskom zalivu razmak po prilici ± 25.

Upoznavši glavne faktore, o kojima je vegetacija zavisna, možemo prijeći na razmatranje sâme vegetacije.

---

[1] Isporedi Izvještaje o naučnom istraživanju Jadranskog mora god. 1913. i 1914., l. c.

Vegetacioni odnosi.

Morska je vegetacija svakako u prvome redu zavisna o kvaliteti morskoga dna; prema tome možemo u Bakarskom zalivu razlikovati ova vegetaciona područja:

1. Područje lukâ.
2. Područje valutaka.
3. Područje pijeska.
4. Područje grebenâ.

P o d r u č j e l u k â razlikuje se od ostaloga područja toliko, što dno nije čisto, već puno različnih otpadaka organskoga podrijetla, koji potječu od čovječje ruke. Poradi toga obiluje voda u lukama organskim spojevima; ako k tome pridodamo još onečišćenje vode kloakama, jasno je, da u lukama može postojati samo osobita vegetacija. I samo dno pokazuje različnu tvorbu. Dijelom je zamuljeno, dijelom prekriveno kamenjem različne veličine, dijelom je opet prekriveno različnim predmetima, nabacanim od ljudske ruke. Ukratko — takovo je dno upravo tvorevina ljudske ruke. U takvim prilikama naselila se tu vegetacija, običajna skoro za sve luke Jadranskog mora. *Ulva Lactuca,* koja najbolje uspijeva u takovoj onečišćenoj vodi, ovdje se upravo bujno razvila. Uz rub mora ne izostaje na kamenju ni *Enteromorpha intestinalis,* koja se osobito bujno razvila upravo na mjestima, gdje slatka voda uvire u more, čineći na kamenju jasnozelene pragove. Te dvije vrste najobičniji su stanovnici lukâ, osobito *Enteromorpha,* koja se razvija svuda i na užetima i na barkama i brodovima upravo na rubu mora. Kod Primorja ima još u sâmoj luci dobro razvijenih primjeraka od vrste *Fucus virsoides*, a na njima rastu epifitički vrste: *Enteromorpha* i *Ectocarpus littoralis.* Posljednju vrstu našao sam samo u ovom području, a bujno se razvila i na tunerskim mrežama, koje su položene u moru. Osim tih vrstâ ima uz obalu i velika vrsta *Chaetomorpha chlorotica,* koja dolazi obično u brakičnoj vodi. Malo dalje prema pristaništu „Vile Velebita", gdje je voda jamačno čišća, može se naći i rodoficeja. Još dosta u blizini vrela razvile su se različne *Ceramium*-vrste i *Polysiphonia*-vrste. Među ovima se ističe u blizini izvora osobito *Ceramium radiculosum;* za tu vrstu spominje i S c h i l l e r[1], da dolazi na ušću Timava u Tršćanskom zalivu uza slanost od 0·05—2·85%, dok kod normalne slanosti od 3·8% gine. Za uspijevanje te vrste ne smije temperatura prekoračiti 20° C, pa je prema tome razumljivo, da se i ova vrsta u Bakarskom zalivu bujno razvila. Osim pomenute vrste dolaze ovdje i rodoficeje: *Polysiphonia sertularioides* i *P. urceolata,* za koju sam posljednju vrstu spomenuo, da je valjada donesena iz Istočnog mora. Na ovećem kamenju, u dubljini od 2—3 metra, može se naći i vrsta *Cystosira,* koja je ovdje u takovom zakržljalom stanju, da je nije moguće odrediti. Valjada je to *Cystosira abrotanifolia,* koja je vrsta inače u zalivu obična.

P o d r u č j e v a l u t a k â. To se područje proteže od Podboka pa sve do Bakarca i na susjednoj obali kod Sarzinova. Područje valutaka može se podijeliti u tri zone. Tik uz obalu ima mjestimice ovećih valutaka, koji su tako veliki, da ih valovi ne mogu micati. Na takovom kamenju, koje je za plime u vodi, a za osjeke u zraku, može se mjestimice naći shizoficeja *Rivularia polyotis,* dok se opet tu i tamo načinila smeđe-rđasta kora od vrste *Lithoderma adriaticum.* Ispod osjeke nalazi se do dubljine, koja je u dohvatu gibanja valova, zona manjih valutaka, koji su gibljivi i poradi toga posve neobrasli. Ispod ove zone dolazi istom zona valutaka, koji su uloženi u pijesak i obrasli vrstom *Dasycladus clavaeformis,* koja ovdje čini čitave formacije. Svaki valutak posve je obrastao upravo minijaturnom šumicom od steljaka ove alge. I L o r e n z spominje[2], da *Dasycladus* dolazi u silnim množinama na mjestima, gdje izvire slatka voda, n. pr. na ušću Rječine. Čudno je samo, da istu vrstu L o r e n z ne bilježi kao posebnu forma-

[1] S c h i l l e r J.: Zur Morphologie und Biologie von *Ceramium radiculosum* Grun. Oesterr. bot. Zeitschrift. Jahrg. 1908; br. 2 i 3.

[2] L o r e n z: l. c., str. 233.

ciju ili facies, dok se ona faktično razvija u silnoj množini uz osobite životne uvjete. U Bakarskom zalivu čini *Dasycladus* formaciju počevši tamo od Škalja pa sve do Crnog, a ponešto i kod Sarzinova. Uz *Dasycladus* se može naći i jedna zakržljala *Laurencia*-vrsta (valjada *obtusa*?), a k tome se gdjegdje pridružuje i *Sphacelaria cirrhosa*. Na pojedinom kamenju kod Škalja našao sam i *Gelidium miniatum*, a tu i tamo solitaran primjerak vrste *Amphiroa rigida* i tek možda zalutali primjerak Vidalije *(Vidalia volubilis)*. Tu i tamo ima u ovome području i ovećeg kamenja, na kojem se razvila *Cystosira (abrotanifolia?)* sa epifitički dobro razvijenom vrstom *Valonia utricularis*. Istu formaciju nalazimo i na susjednoj obali kod Sarzinova, no tu je više miješana s područjem grebenâ, na kojima se osobito bujno razvila *Cladophora prolifera*, miješana mjestimice sa *Chaetomorpha aerea*. Kod Crnoga sam našao i veoma mnogo vrste *Acetabularia mediterranea*, koja je ovđe poradi utjecaja slatke vode posve degenerirala, dok sam je na susjednoj obali, malo podalje od Babnoga već prema ulazu u zaliv, našao na jednakom području valutaka početkom septembra posve normalno i bujno razvijenu. Tu je *Acetabularia* na kojih 200 metara upravo prekrila dno bjeljkasto-zelenkastim sagom do dubljine od 3 metra, čineći gotovu formaciju. Osim ovoga staništa za Acetabulariju spominjem i zidove mola kod tvornice cementa, gdje dolazi opet u silnoj množini do dubljine od 5 metara. I za Acetabulariju spominje Lorenz[1], da dolazi mjestimice u silnoj množini poglavito u blizini vrela. Postoji ali ipak velika razlika između vrsta *Dasycladus* i *Acetabularia*, jer ova posljednja ipak ne podnosi tako jako oslađenu morsku vodu kao *Dasycladus*. *Acetabularia* dolazi kod Crnog, kako sam već spomenuo, u silnoj množini, no posve degenerirana. Primjerci su za polovinu manji, pače još manji, a klobučići su neravni i po sredini prema gore svinuti (Tabla, sl. 1.).

Područje pijeska. U samoj Bakarskoj luci nalazi se mjestimice područje finog pijeska, na kojem uspijeva *Zostera marina*. Duž čitave istočne obale sve do Bakarca proteglo se ovo područje u dubljinu od 3—7 metara. Na tome području uspijeva osobito bujno morska trava Zostera, čineći čitave podmorske livade, koje se razvijaju osobito povoljno poradi slatke vode[2].

Zostera-livade protežu se i kod Podrta i Babnoga, no istom ispod područja grebenâ počevši od 4—5 metara dubljine i dublje. Kod Crnoga pa prema Bakarcu čini ove livade *Zostera nana* Roth., koju vrstu bilježi Hegi[3] za Kvarnerske otoke i Hrvatsko Primorje. *Zostera*-formacija obično je posve jednolična bez primjese drugih oblika. Na lišću Zostere mogu se doduše naći klice različnih alga, osobito rodoficeja, no te ne izrastu. Tek *Melobesia membranacea* prevukla je lišće u boljem razvitku.

Područje grebenâ. Ovo se područje proteže, kako je već spomenuto u prvom dijelu rasprave, od Sarzinova i Podrta pa sve do ulaza u zaliv i dalje ispod Kavranića do tunera u Bakarcu. Morski grebeni vire djelimice iz mora, te se spuštaju strmo do dubljine od 5—8 metara. Značajna je alga za ovo područje *Cystosira abrotanifolia*, koja ovdje čini potpunu formaciju. Osobito bujno razvijenu tu algu našao sam u septembru. Na Cistosiri su se razvile u isto vrijeme kao značajne pratilice: *Chrysimenia uvaria, Peysonellia squamaria, Rhodymenia Palmetta* i *Corallina rubens*. Osim tih značajnih pratilica dolaze ovdje i vrste: *Sphacelaria cirrhosa, Padina Pavonia, Dictyota linearis*, pa *Valonia utricularis, Laurencia obtusa, Polysiphonia fruticulosa, Ceramium tenuissimum, Gelidium miniatum, Spyridia filamentosa* i dr. I kod Kavranića dolazi posve ista formacija, tek uz obalu do dubljine od najviše 1 metra može se naći vrsta *Cystosira corniculata*, a sasvim uz rub mora na grebenima *Fucus virsoides*. Ovdje sam našao, osobito dalje prema Carevu, bujno razvijene fertilne primjerke vrste *Wrangelia penicillata*.

Sezonske promjene vegetacije. Dok je u augustu i septembru, a po svoj prilici i u oktobru i novembru, vegetacija prema prilikama bujno razvi-

[1] Lorenz: l. c., str. 232.

[2] Isporedi J. Schillera: Oesterreichische Adriaforschung. Bericht über die allgemeinen biologischen Verhältnisse der Flora des Adriatischen Meeres. Internationale Revue d. gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie 1914.

[3] G. Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. I.; str. 142.

jena, to je u februaru do konca maja slika vegetacije posve drukčija. Poglavito se ta promjena opaža u području *Cystosira*-formacije. Tu su u februaru vrste *Chrysimenia*, *Rhodymenia* i *Polysiphonia* posve izginule; vide se tek pojedine hrpice *Peysonellia*-vrste, koje do maja također posve nestaje. Pače ista *Cystosira* gine u maju, pa se vide samo njezini kauloidni ostanci. I u ostalim područjima izgleda vegetacija od februara do maja veoma kukavno. *Dasycladus* doduše preživi i tu periodu, no zato trpi više *Zostera*. Ljetne rodoficeje, a pogotovu feoficeje ginu posvuda. Mjesto tih vrsta pojave se doduše neke druge; tako se n. pr. zimi javljaju u litoralnoj zoni osobito bujno razvijene vrste: *Callithamnion corymbosum* i *Polysiphonia subulata*. Te dvije rodoficeje javljaju se osobito u području grebenâ obrubljujući crvenim pojasom njihove rubove. U maju prevladavaju od rodoficeja različne *Ceramium*-vrste, a uz ove se osobito ističu i neke *Cladophora*-vrste, među njima *Cladophora Meneghiniana*. Uzrok poradi kojega vegetacija pada u proljeću na minimum, valjada je osobito snižena slanost i temperatura, koja je najznatnija u to doba, kad su obalna vrela najjača. U otvorenom je moru vegetacija algâ najbujnija u maju, dok je u Bakarskom zalivu najbujnija u jeseni.

Razdioba vegetacije u Bakarskom zalivu. U svemu sam dosada zapisao za Bakarski zaliv, kako se iz priloženog popisa vidi, 78 različnih vrsta, među kojima s obzirom na razrede i rodove postoji razmjer, koji slijedi:

	Rodovi	Vrste
Schizophyceae	6	7
Chlorophyceae	16	25
Phaeophyceae	7	13
Rhodophyceae	20	33

Jasno se razabira, kako je broj hloroficeja u odnosu prema rodoficejama prilično velik, pače bi se moglo reći, da hloroficeje prevladavaju. Usporedivši broj rodova i vrsta, koje su uopće zastupane u Jadranskom moru [po Haucku, l. c., od hloroficeja 22 roda sa 80 vrsta, a od rodoficeja 80 rodova sa 260 vrsta] sa brojem u Bakarskom zalivu, dobivamo ovaj brojčani odnos hloroficeja prema rodoficejama:

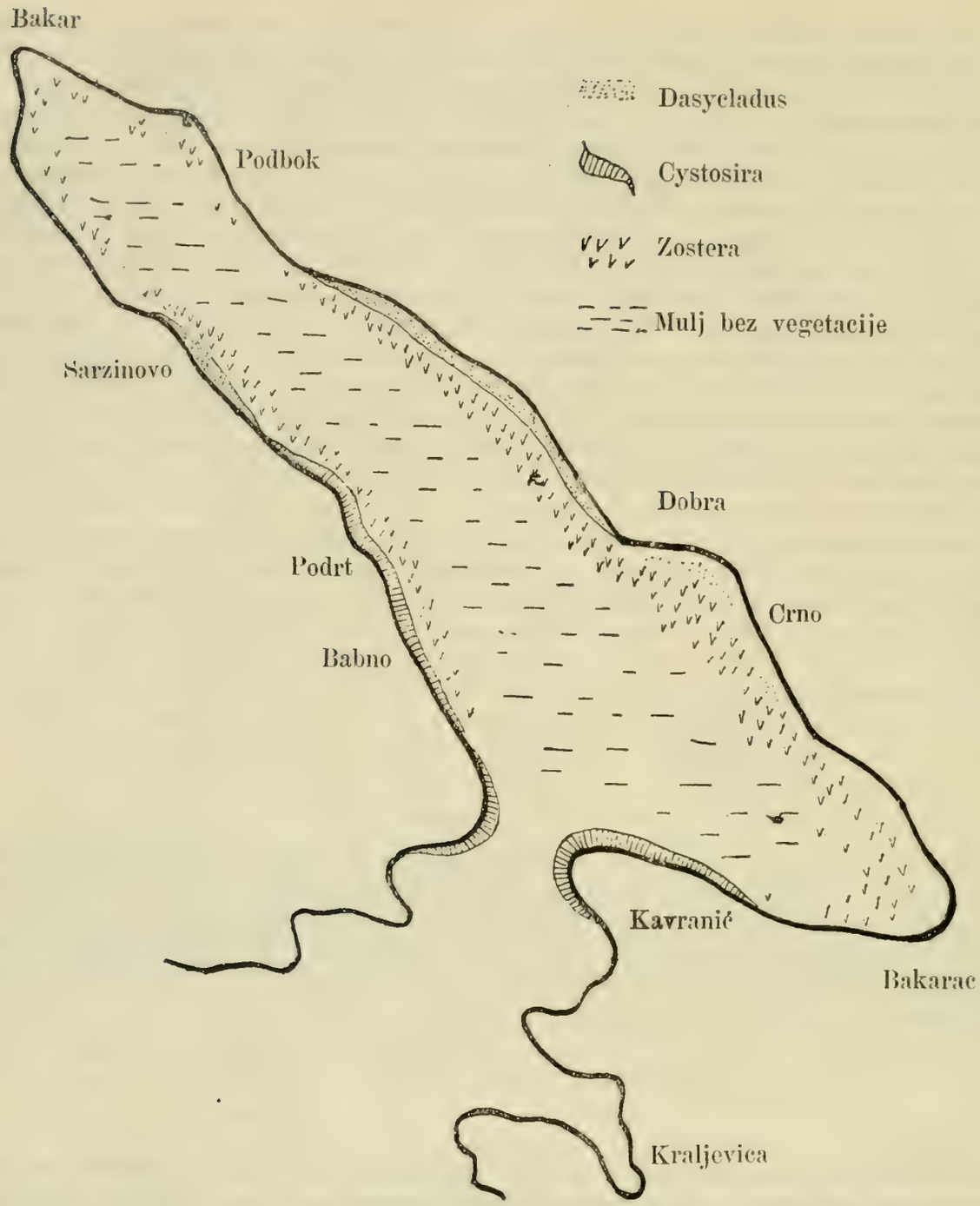
	Rodovi	Vrste
Bakarski zaliv	1 : 2	1 : 1·2
Jadransko more	1 : 3·6	1 : 4·5

Ovi brojevi pokazuju jasno, koliko su rodoficeje slabije zastupane u Bakarskom zalivu. Uzrok za taj uzmak rodoficeja svakako je opet sniženje slanosti, koje podnose bolje hloroficeje negoli rodoficeje.

Prema dosadašnjem razmatranju možemo u Bakarskom zalivu razlikovati ove formacije:

1. Ulvetum; formacija, koja dolazi u području lukâ, s pratiocima *Enteromorpha intestinalis*, *Chaetomorpha chlorotica* i *Ectocarpus littoralis*.
2. Dasycladetum; formacija je posve čista bez stalnih pratilaca, a vezana je na područje valutaka.
3. Zosteretum; čista sastojina na području pijeska.
4. Cystosiretum; formacija je vezana na područje grebenâ, a čini je *Cystosira abrotanifolia* sa stalnim pratiocima: *Chrysimenia uvaria*, *Peysonellia squamaria*, *Rhodymenia Palmetta*, a k tome dolaze gregarni sastavci: *Sphacelaria cirrhosa*, *Laurencia obtusa*, *Spyridia filamentosa*, *Polysiphonia fruticulosa* i *Valonia utricularis*.

Razdiobu tih formacija prikazuje priložena fitogeografska skica (Slika 2.).



Sl. 2. (Mjerilo 1 : 28.800) Prikaz formacija u Bakarskom zalivu.

Ostale vrste dolaze najviše pojedince, bilo u ovoj ili onoj formaciji, ili se opet javljaju samo u stanovitoj zoni i sezoni.

Što se tiče vertikalnoga razdjeljenja vegetacije, možemo u Bakarskom zalivu po Kjellmannu[1] razlikovati samo dva pojasa i to:

1. litoralni pojas, između plime i osjeke, kojemu pripadaju vrste: *Rivularia polyotis, Lithoderma adriaticum, Fucus virsoides, Enteromorpha intestinalis, Callithamnion corymbosum, Ectocarpus littoralis;*

2. sublitoralni pojas, ispod najniže osjeke pa do dubljine od najviše 8 metara. Dublje od 8 metara nema u Bakarskom zalivu nikakve vegetacije.

[1] Kjellmann: Über Algenregionen und Algenformationen im östl. Skagerak. Stockholm 1878. Lorenzova razdioba vertikalnih pojasa nije ni zgodna ni ispravna; o tome ću u svoje vrijeme izvijestiti u posebnoj raspravi.

Sistematski popis algâ.

Schizophyceae.

Oscillatoriaceae (Lyngbyaceae).

Lyngbya livida Ardiss. Epifitična na *Vaucheria*-vrsti; kod Babnova, *rr.*
Lyngbya gracilis (Menegh.) Rabenh. Na *Chaetomorpha*-vrsti epifitična; *rr.* Sarzinovo.
Oscillatoria subsalsa Ag. Epifitična na vrsti *Polysiphonia secunda;* Crno prema Bakarcu.
Arthrospira funiformis Vouk, nova species. Među algama (Cladophora-vrste) u litoralnoj zoni kod Potočina na sjeveroistočnoj obali Bakarskoga zaliva.

Rivulariaceae.

Rivularia polyotis (Ag.) Born. et Flah. Kod Potočina na obalnom kamenju (supralitoralno).
Calothrix aeruginea (Kütz.) Thur. Na *Vaucheria*-vrsti; *rr*, Babnovo.

Glaucophyceae[1].

Goniotrichum elegans (Chauv.) Zanard. Na jednoj *Cladophora*-vrsti.

Chlorophyceae.

Ulvaceae.

Ulva Lactuca (L.) Le Jol. U luci Bakra i Bakarca veoma obična.
Enteromorpha intestinalis (L.) Link. U Bakarskoj luci, pa uz cijelu istočnu obalu, osobito na mjestima, gdje utječe, t. j. izvire slatka voda; tu se obično osobito bujno razvila. Rjeđe dolazi ista vrsta na zapadnoj obali.
Enteromorpha flexuosa (Wulf.) J. Ag. Kod Babnova i Podrta.
Enteromorpha minima Näg. Kod Potočina na istočnoj obali, *r.*
Enteromorpha clathrata (Roth.) J. Ag. Kod rta Sridnji (Zrinj) na ulazu u Bakarski zaliv.
Enteromorpha fucicola (Menegh.) Kütz. U maloj luci na Mandraću našao sam primjerke vrste *Fucus virsoides* posve obrasle ovom algom zajedno sa dvije zakržljale *Cladophora*-vrste i *Polysiphonia*-vrste.

Cladophoraceae.

Cladophora (Aegagropila) Meneghiniana Kütz. U svibnju kod Potočina i Crnog na kamenju, tek najviše pô metra duboko, a osobito na rubu mora veoma bujno razvijena.
Cladophora (Aegagropila) densissima Kütz. Kod Podboka na istočnoj obali. u svibnju.

[1] De Toni: Sylloge Algarum, Vol. V. Myxophyceae, p. 686. Familiae incertae sedis.

Cladophora prolifera (Roth.) Kütz. Svuda u Bakarskom zalivu veoma obična. Osobito mnogo ima je kod Sarzinova i Babnova na zapadnoj obali, gdje mjestimice čini u dubljini od $^1/_2$—1 metra prevlaku preko kamenja. U svibnju sam našao tu algu mjestimice kao vapnenom korom posve prevučenu s vrstom *Melobesia membranacea.*

Cladophora pellucida (Huds.) Kütz. Dosta obična vrsta kao i pređašnja.

Cladophora scoparioides Hauck. Dosta rijetka vrsta.

Cladophora crystallina (Roth.) Kütz. Kod Bakarca, u kolovozu.

Cladophora nitida Kütz. U Bakarskom zalivu obična, osobito kod Škalja i Podboka.

Cladophora gracilis (Griff.) Kütz. Kod Podboka i Škalja, u mjesecu svibnju.

Cladophora mediterranea Hauck. Kao i pređašnja vrsta.

Cladophora Neesiorum Kütz. Nije baš obična vrsta.

Chaetomorpha aerea (Dilw.) Kütz. Na zapadnoj obali obična vrsta osobito zajedno sa *Cl. prolifera* kod Sarzinova i Podrta; na istočnoj je obali rijetka.

Chaetomorpha chlorotica Kütz. U Bakarskom zalivu osobito u luci, kod Primorja, Podboka, Škalja, te kod Kavranića, čini veće nakupine, koje slobodno plivaju ili se drže na zakržljalim stablima *Cystosira*-vrste. Ne mogu se nikako složiti s mišljenjem Camerlohera[1], koji tu vrstu drži istovetnom s vrstom *Ch. aerea.* Camerloher kaže o toj vrsti izrijekom: „Es ist wahrscheinlich, daß es sich um losgerissene, schwimmende Exemplare der *Ch. aerea* handelt.“ To je već s toga razloga nemoguće, što nijesam na istome staništu našao oba oblika, a osim toga se i sami oblici dostatno razlikuju, što se već jasno vidi iz dijagnozâ po Hauck u[2].

Chaetomorpha Linum (Fl. Dan.) Kütz. I za tu vrstu vrijedi ono isto, što sam spomenuo za pređašnju, jer i ovu vrstu drži Camerloher za *Ch. aerea.* Našao sam je kod Mandraća i Sarzinova.

Vaucheriaceae.

Vaucheria dichotoma (L.) Ag. F. *marina* Hauck. Kod Babnova; ima je veoma malo.

Codiaceae.

Codium Bursa (L.) Ag. Rijetki i ne baš veliki primjerci.

Valoniaceae.

Valonia utricularis (Roth.) Ag. Kod Dobre, Crnog i Kovačeva uz istočnu obalu na kamenju. Kod Babnova i Podrta na *Cystosira*-vrsti.

Valonia Aegagropila Ag. Na ulazu u Bakarski zaliv kod rta Sridnji.

Dasycladaceae.

Dasycladus clavaeformis (Roth.) Ag. Uz istočnu obalu kod Podboka, Kovačeva, pa kod Sarzinova na zapadnoj obali čini čitave formacije kroz cijelu godinu.

---

[1] l. c., p. 115.

[2] l. c., p. 439.

Acetabularia mediterranea Lamour. Ova alga dolazi u Bakarskom zalivu u silnoj množini. Tako sam je našao na sjevernoj strani mola, kod tvornice cementa, do dubljine od 5 metara, a iza Babnova prema ulazu u zaliv činila je u mjesecu kolovozu čitavu formaciju, prekrivajući sve kamenje do dubljine od 2 metra. Ima je inače pojedince u čitavom zalivu, pače dosta mnogo kod Crnoga, no tu je veoma zakržljala.

Phaeophyceae.

Ectocarpaceae.

Sphacelaria plumula Zanard. Veoma obična vrsta u Bakarskom zalivu.
Sphacelaria cirrhosa (Roth.) Ag. Obrasla je svuda grančice Cistosire.
Sphacelaria furcigera Kg. Na grančici cistosire, *r.*
Ectocarpus littoralis var. *firmus* (Ag.) Kjellm. Kod Škalja i Podboka, u luci na vrsti Fucus virsoides, pa na tunerskim mrežama. Inače je poznata za Sjeverno i Istočno more.
Ectocarpus dasycarpus Kuck. Tu sam vrstu našao u svibnju kod pristaništa „Vile Velebita" u Bakarskoj luci. Migula[1] je bilježi valjada po Kuckucku za Kielski zaton. Jamačno je došla u Bakar s lađom „Vila Velebita", koja je građena u Kielu.
Ectocarpus paradoxus Mont., *E. caespitulus* J. Ag. Dolazi u Bakarskoj luci do 1 metra duboko.
Lithoderma adriaticum Hauck. Razlikuje se veoma malo od *L. fatiscens*. Pojedine vrste široke su 9 μ, a sastoje se od 9—10 stanica. Ta vrsta prekriva kao smeđa kora obalno kamenje emerzione zone uz istočnu obalu Bakarskog zaliva kod Škalja i Dobre.

Fucaceae.

Fucus virsoides J. Ag. U Bakarskoj luci, kod Sarzinova, pa kod Kavranića; svuda na kamenju uz rub mora.
Cystosira corniculata (Wulf.) Zanard. Kod Kavranića na kamenju do dubljine od 0·5 m, najviše 1 m.
Cystosira abrotanifolia Ag. Ima je svuda po Bakarskom zalivu na pećinastom i kamenitom tlu, osobito kod Babnova, Podrta i Kavranića u dubljini od 2 m—6 m; bujno je razvijena. U samoj luci i na istočnoj obali ima tek malo zakržljalih primjeraka.

Dictyotaceae.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour. Ima je kod Bakarca iza tunera prema Kavraniću dosta mnogo, kod Babnova i Sarzinova dolazi tek po koji primjerak.
Dictyota linearis (Ag.) Grev. Zajedno s *laurencija*-vrstom dosta je česta.
Padina Pavonia (L.) Gaillon. U luci, kod Sarzinova, Podrta, Babnova, Sridnjeg i Careva na ulazu u zaliv, *c.*

---

[1] Migula: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich u. Schweiz, Bd. II. 2. Teil.; str. 179. (1909.).

Rhodophyceae.

Gelidiaceae.

Wrangelia penicillata Ag. Tu sam vrstu našao samo na ulazu u Bakarski zaliv kod Careva i Sridnjega.
Caulacanthus ustulatus (Mert.) Kg. Na cistosiri u kolovozu sa tetrasporangijima.
Gelidium miniatum (Lamour) Kütz. Kod Babnova prekriva grozdove vrste *Chrysimenia uvaria* i krpice vrste *Peysonellia,* dok je kod Škalja obrasla kamenje.

Rhodymeniaceae.

Chrysimenia uvaria (Wulf.) J. Ag. Kod Babnova, Podrta i Kavranića na *Cystosira*-vrsti, *c.*
Rhodymenia Palmetta (Esper.) Grev. Dolazi zajedno s pređašnjom vrstom na istim staništima.

Delesseriaceae.

Nitophyllum punctatum (Stackgh.) Harv. Tek po koji rijetki primjerak, no i taj veoma malen i nerazvijen.

Rhodomelaceae.

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour. U zalivu svuda veoma obična vrsta.
Laurencia radicans Kg. Na *Cystosira*-vrsti kod Babnova.
Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamour. Tek jedan mali primjerak kod Babnova.
Polysiphonia fruticulosa (Wulf.) Spreng. Epifitički na različnim algama, a osobito na *Cystosira*-vrsti.
Polysiphonia pennata (Roth.) J. Ag. Bakar.
Polysiphonia rigens (Schonsb.) Zanard. Među ostalim algama u *Cystosira*-formaciji kod Babnova.
Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag. Kod pristaništa „Vile Velebita“, 0—2 m duboko. Ima je veoma mnogo u veljači, sa tetrasporangijima.
Polysiphonia urceolata (Lightf.) Grev. Kod pristaništa „Vile Velebita“, u svibnju. Migula (l. c., p. 71) kaže za tu vrstu: „Zweifelhaft, ob im Adriatischen Meer“. Moguće da je došla s „Vilom Velebita“ iz sjevernog mora.
Polysiphonia subulata (Ducl.) J. Ag. Osobito bujna istom u veljači, na kamenju u emerzionoj zoni, *cc.*
Alsidium Helminthochorton (Latour) Kg. Kod Babnova tek nekoliko malenih zakržljalih primjeraka.
Vidalia volubilis (L.) J. Ag. Veoma rijetki pojedini primjerci kod Crnog i Dobre u *Dasycladus*-formaciji.

Ceramiaceae.

Ceramium radiculosum Grun. Veoma obična vrsta kod Škalja i Primorja. U veljači sam našao mnogo primjeraka sa karposporama.
Ceramium tenuissimum (Lingb.) J. Ag. Veoma obična na drugim različnim algama.
Ceramium circinatum (Kg.) J. Ag. Kod Sarzinova.

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducl. Nekoliko primjeraka našao sam kod Sarzinova, u veljači.
Ceramium rubrum (Huds.) Ag. Kod Sarzinova, u veljači.
Ceramium Deslongchampii Chauv. Bujno razvijene primjerke našao sam u svibnju kod pristaništa „Vile Velebita". Ta je vrsta poznata za Sjeverno more.
Callithamnion subtilissimum De Not. Veoma rijetka kod Podrta i Babnova.
Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb. U veljači osobito bujna vrsta u emerzionoj zoni zajedno s vrstom *Polysiphonia subulata.*
Griffitsia setacea (Ellis) Ag. Babnovo, +.
Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv. U *Cystosira*-formaciji, kod Babnova, +.

Grateloupiaceae.

Grateloupia filicina (Wulf.) Ag. Škalje.

Squamariaceae.

Peysonellia Squamaria (Gmel.) Decne. Na krševitu dnu u *Cystosira*-formaciji u velikoj množini.

Corallinaceae.

Melobesia farinacea Lamour. Na vrsti *Vaucheria dichotoma.*
Melobesia membranacea (Esper.) Lamour. Obrasla posve niti vrste *Cladophora prolifera,* kod Sarzinova.
Corallina rubens L. Obična vrsta u cijelom zalivu.
Amphiroa rigida Lamour. Tek pojedini rijetki primjerci kod Dobre i Potočina.

Dvije nove morske alge iz Hrvatskog Primorja.

(Sa 2 slike.)

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 4. marta 1914.

Napisao dr. V. Vouk.

(Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu.)

Prigodom istraživanja fitobentosa Hrvatskoga Primorja uspjelo mi je među ostalim naći i dvije zanimljive nove vrste morskih algâ, koje pripadaju različnim razredima, no imaju obje užetu naličan oblik, pa ih stoga ovđe zajedno opisujem.

1. *Chaetomorpha aerea* (Dilw.) Kütz. var. *funiformis* Vouk.

Ovu zanimljivu *Chaetomorpha*-vrstu našao sam u blizini Sv. Jurja kod Senja i to kod rta Kola prema Žrnovnici. Nalazi se tu u vrucima, prirasla na grebenima i pećinama, u dubljini od $^1/_2$ do 3 metra. Značajno je za tu vrstu, da dolazi u čitavim busovima, koji su sastavljeni od samih pletenica. Pojedine pletenice sastavljene su od 10—20 nitastih individua, koji su usko jedan uz drugi spiralno zavijeni. Pojedine pletenice dugačke su 20—30 centimetara, a široke i do 1 cm, te su djelomice do kraja zavijene, a djelomice i raspletene. Našao sam pače i primjeraka, koji su bili od polovine razdijeljeni u dvije pletenice (Vidi sliku 2. na tabli). Već na prvi pogled slične su pojedine niti vrsti *Chaetomorpha aerea* (Dilw.) Kütz. *(Ch. princeps, variabilis, urbica, gallica, Dubyana, herbacea* Kg.). Niti su prirasle na supstrat, čvrste su i ukočene, 1—2 dm dugačke, a do 700 μ debele. Stanice su cilindrične, nabreknule, $^1/_2$—2 put dulje dotično kraće nego šire, a kod poprečnih su stijena malo sužene. Uopće pristaje na njih posve opis pomenute vrste *Ch. aerea,* tek što su stanice i niti nešto malo čvršće. Glavna razlika od tipičnog oblika postoji u pomenutom užetu sličnom obliku. S toga sam ovoj odlici i dao ime *„funiformis“*, jer su niti zavijene kao kod užeta. (Sl. 2. na tabli.)

Zanimljivo je uz nalazak toga oblika konstatirati njegovo stanište. Kako sam već prije spomenuo, našao sam tu vrstu u vrucima, gdje vode, čineći neprestano virove, izviru u moru. Nije dakle isključeno, da je taj oblik postao djelovanjem tih virova. Niti, koje dolaze u busenju, mogu se lako u virovima smotati. Ovi razvijeni i smotani oblici mnogo su čvršći, negoli pojedine niti, pa mogu i lakše odoljeti snazi virova. Užetu slični sastavljeni individui lakše su se dakle održali. Prema tome možemo ovaj zanimljivi oblik držati i prilagodbom na vrutke dotično virove.

Prvi put sam našao ovu algu 10. septembra 1913. tek u nekoliko primjeraka, dok sam je 21. novembra iste godine našao u silnoj množini i to zajedno s hloroficejama: *Cladophora prolifera* (Roth.) Kütz. i *Halimeda Tuna* (Ellis et Sol.) Lamour.

Dijagnoza je nove odlike ova:

Chaetomorpha aerea (Dilw.) Kütz. (De Toni: Sylloge algarum Vol. I., p. 272) — Filamentis radice scutata affixis, erectis, 1—3 dm longis, rigidis rectisque, plerumque dense, caespitoso aggregatis, articulis 1—2-plo latitudine longioribus vel ea brevioribus, cylindraceis, ad genicula parum constrictis — var. **funiformis** Vouk, filamentis 10—20 spiraliter nexis quasi funes formantibus.

Habitat: in mari adriatico ad lapides in verticibus ad Sc. Georgium (Sv. Juraj) prope Segniam (Senj) in Litorale Croatico.

2. *Arthrospira funiformis* Vouk n. sp.

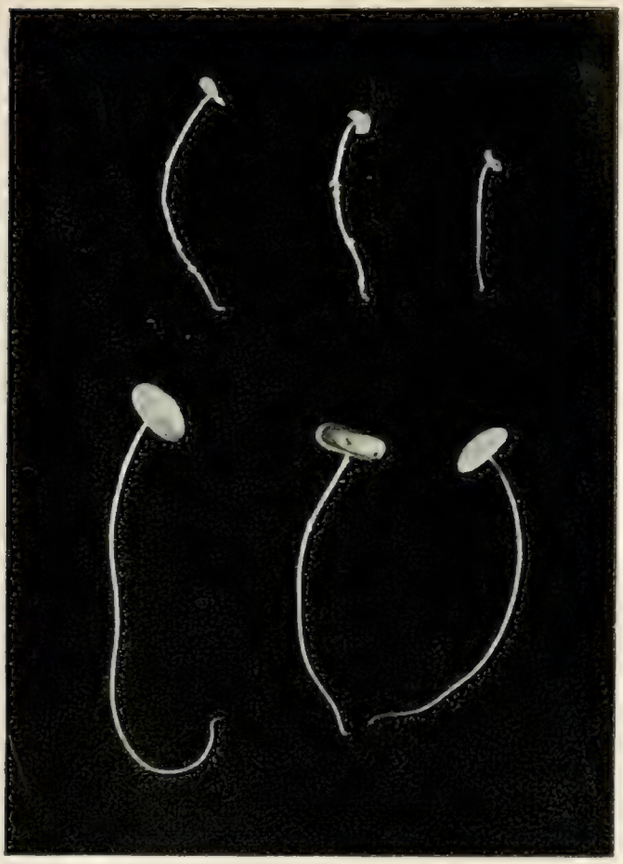
Prigodom istraživanja morske vegetacije Bakarskoga zaliva našao sam uz istočnu obalu kod Potočina među *Cladophora*-vrstama tu shizoficeju, koja pripada po spiralno zavijenim nitima rodu *Arthrospira,* a familiji *Oscillatoria.* De Toni ima u svome djelu *Sylloge algarum* (Vol. V., p. 206) zapisano u svemu 7 vrsta toga roda, od kojih ima i hidrofilnih i halofilnih vrsta. Ova se razlikuje i dimenzijama i oblikom od svih opisanih vrsta. Nit je 12—15 μ debela i na vrhu zaobljena. Pojedine su stanice oko 4 μ visoke, pa su prema tome mnogo kraće nego široke. Zavoj spirale iznosi u promjeru oko 30 μ. Osobito je karakteristično, da su pojedine niti preklopljene i smotane kao kod užeta (Gl. priloženu sliku), poradi česa sam joj i dao ime „funiformis".

(Povećano 300 puta).

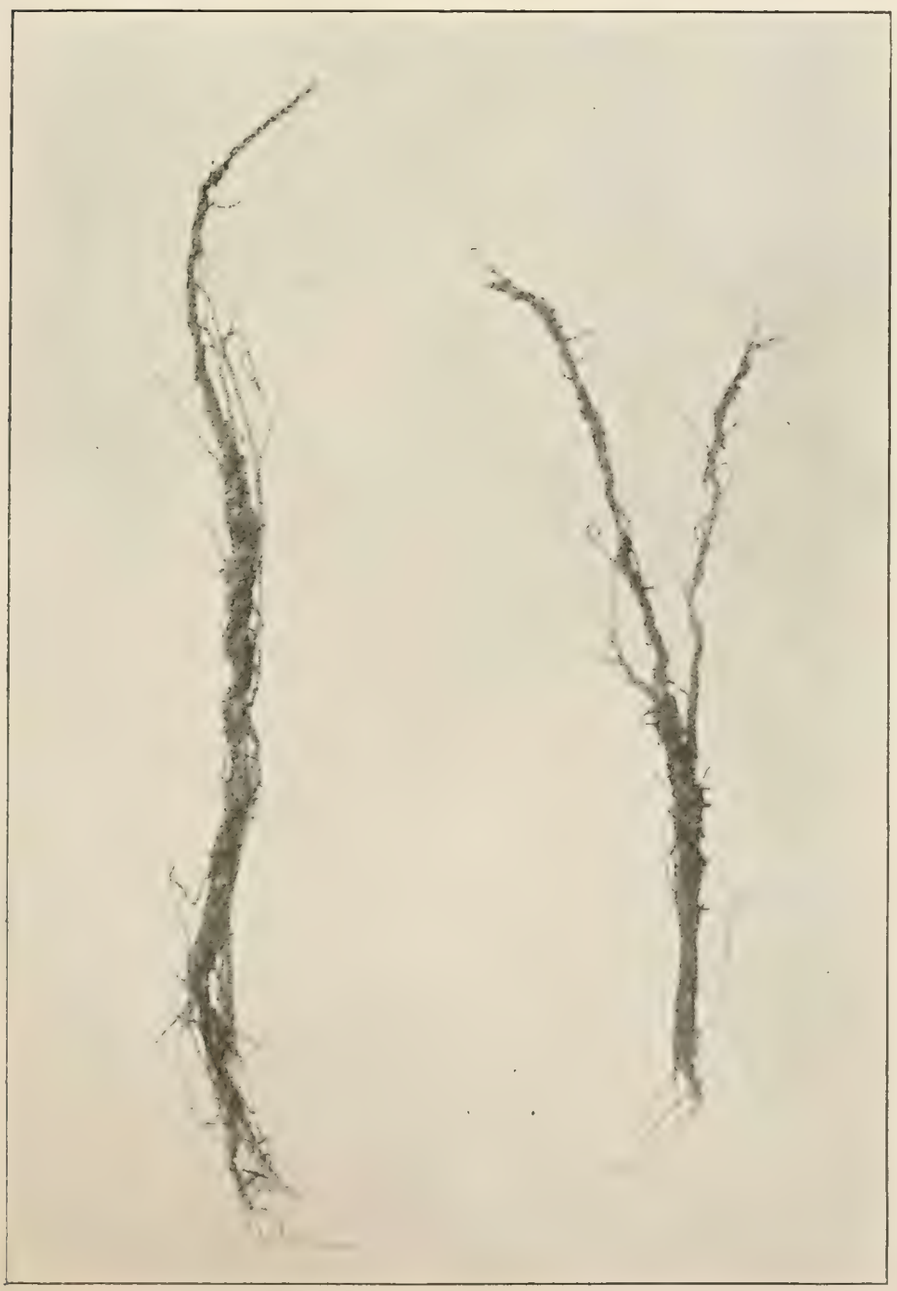
Prema tome glasi dijagnoza ovako:

Arthrospira funiformis Vouk. Filamentis aerugineis, in spiram laxam diam. 30 μ, aequantem contortis, spiraliter nexis, quasi funes formantibus, apice obtusis, 12—15 μ crassis, articulis subquadrantis, 4 μ longis, subtiliter granulatis.

Hab.: in mari adriatico, prope Bakar (Buccari) in Litorale Croatico.



Sl. 1. *Acetabularia mediterranea;* dolje normalni oblici, gore oblici brakične vode.



Sl. 2.
Chaetomorpha aerea var. *funiformis.*
($^1/_2$ naravne veličine.)

Prilog poznavanju gljiva zagrebačke okoline.

(Sa 3 slike.)

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 4. marta 1915.

Napisali Dr. V. Vouk i I. Pevalek.

(Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu.)

Ovaj uopće prvi prilog poznavanju gljiva zagrebačke okoline sadržava samo popis od 153 vrste gljivâ, koje smo sabrali i zabilježili na naročito za tu svrhu priređenim ekskurzijama u zagrebačku okolinu. Budući da za sabiranje gljiva dolaze u obzir u prvome redu šumoviti predjeli, to smo posjećivali ponajviše najbližu šumovitu okolicu: Zelengaj, Tuškanec, Kraljevac, dalje Zagrebačku goru i preko Sljemena kraj do Stubice pa Podsused. Samobor, koji leži malo podalje, posjetili smo u tu svrhu samo jedamput. Ovaj popis sadržava samo gljive jesenske flore počevši od polovine septembra do konca novembra, a osim toga gljive samo iz razreda Ascomycetes i Basidiomycetes, te nekoliko vrsta iz razreda Myxomycetes. Phycomycetes i Fungi imperfecti bit će priopćeni drugom zgodom. Sasvim je prirodno, da ovaj popis nije ni izdaleka potpun, pa se nadamo, da ćemo ga u daljim godinama moći upotpuniti i dodati popis proljetnih i ljetnih gljiva.

Uspjelo nam je naći i jednu novu vrstu iz roda *Chalymotta (Chalymotta macrocystis* Vouk et Pev.), a k tome i jednu osobitu formu „irregularis“ vrste *Coprinus micaceus* Bull., te jednu osobitu fascijaciju vrste *Agaricus Schumacheri* Fr.

Za određivanje gljiva upotrebljavali smo ova djela:

Constantin I. et Dufour L.: Nouvelle flore des Champignons. Paris.

Lindau G.: Die mikroskopischen Pilze. Kryptogamenflora für Anfänger. Bd. II, Berlin 1912.

— : Die höheren Pilze (Basidiomycetes). Kryptogamenflora für Anfänger. Bd. I, Berlin 1911.

Migula W.: Pilze. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz. Bd. I. II. u. III.

Saccardo P. A.: Sylloge fungorum omnium hucusque cognitarum. Vol. I.—XXI. Patavia.

Winter G.: Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz.

Sistematski popis.

Myxomycetes.

Fam. **Cribrariaceae.**

Cribraria rufa (Roth.) Rost. Na gnjilu kestenjevu panju; Sv. Juraj, Cerje kod Šamobora.

Fam. **Trichiaceae.**

Arcyria ferruginea Sauter. U Zelengaju, na gnjilu bukovu panju.
Arcyria punicea Pers. Miroslavovac, Sljeme, Podsused, Samobor; svuda obična vrsta na gnjiloj panjevini.
Trichia favoginea Batsch. U Zagrebačkoj gori veoma obična vrsta.
Trichia varia Pers var. *sessilis* Rost. U Podsusedu, na gnjilu drvu.
Hemitrichia rubiformis (Pers.) List. Kraljičin zdenac, Sljeme.
Hemitrichia Serpula (Scop.) Rost. Miroslavovac u Zagrebačkoj gori, Podsused.
Lycogala epidendron (L.) Fr. Svuda u okolici najobičnija vrsta.

Fam. **Didymiaceae.**

Chondrioderma difforme Pers. Veoma obična vrsta na suhu lišću i grančicama osobito od Vicia-vrste.
Didymium nigripes (Link). Kao i predašnja vrsta.

Fam. **Physaraceae.**

Fuligo septica (L.) Gmel. Na loncima u botaničkom vrtu.

Ascomycetes.

Fam. **Ascoideaceae.**

Ascoidea rubescens Bref. U sluzavom soku bukve.

Fam. **Phacidiaceae.**

Rhytisma acerinum Pers. U silnoj množini na lišću javora; Kraljičin zdenac, Samobor.
Trochila ilicis Chev. Na lišću božikovine (Ilex aquifolium) u Samoboru.

Fam. **Pezizaceae.**

Lachnea umbrata Fr. Na Sljemenu.
Aleuria aurantia Müll. Miroslavovac, Maksimir; na krčevini u silnoj množini.

Fam. **Helotiaceae.**

Chlorosplenium aeruginosum (Oeder.) De Not. Kraljičin zdenac.
Sarcoscypha coccinea (Scop.) Sacc. Kod Gračeca ima te vrste na suhu granju u siječnju mnogo; narod je zove „babje vuho“, jer je intenzivno crvena.
Hymenoscypha subpallida Rehm. Miroslavovac, na otpaloj grani.
Helotium scutula (Pers.) Karst. Na trulom panju, Sljeme.
Helotium citrinum Hedw. Zelengaj, na bukovu panju.
Helotium citrinum (Hedw.) Fr. var. *lenticulare*. Sljeme, Podsused, na trulu hrastu.
Coryne sarcoides (Jacqu.) Tul. Kraljičin zdenac, na odrezanom panju.
Coryne urnalis Sacc. (Coryne sarcoides var. urnalis [Nyl.] Karst.); Podsused.
Coryne sarcoides (Jacqu.) var. *Cylichnium* (Tul.). Ističe se tamno-crvenom purpurnom bojom.

Fam. **Geoglossaceae.**

Cudoniella acicularis Bull. Samobor (Sv. Juraj-Cerje), na kestenovu panju.

Fam. **Helvellaceae.**

Helvella lacunosa Afz. Kraljičin zdenac.
Helvella crispa Scop. Kraljičin zdenac, pod smrekom.

Fam. **Hypocreaceae.**

Nectria sanguinea (Sibth.) Fr.; Zelengaj, Miroslavovac.
Nectria cinnabarina (Tode) Fr.; konidijski plodovi prije zvani *Tubercularia vulgaris* Tode, na Cydonia japonica u botaničkom vrtu.

Fam. **Xylariaceae.**

Hypoxylon multiforme Fr. Sljeme, na panju.
Hypoxylon coccineum Bull. Sljeme, na otpaloj grančici.
Hypoxylon granulosum Bull. Horvati, na bijeloj topoli.
Daldinia concentrica Bolt. [D. tuberosa (Scop.)] Schrött. Podsused.
Xylaria polymorpha Pers. Kraljičin zdenac; f. *spathulata* Pers. na jednom plotu; f. *hypoxylea* Nitsch. Sljeme.
Xylaria hypoxylon (L.) Grev. Svuda u okolini (Sljeme, Samobor. Podsused) veoma obična vrsta.

Basidiomycetes.

Fam. **Pucciniaceae.**

Puccinia malvaccarum Mont. Zavrtnica.
Puccinia Campanulae Carm. Na vrsti Campanula Trachaelium, Cmrok.
Puccinia argentata Schulz. Miroslavovac, na *Impatiens noli me tangere*.

Fam. **Auriculariaceae.**

Auricularia auricula judae L. Sofijin put. Sljeme, na bazgovini.

Fam. **Tremellaceae.**

Exidia glandulosa (Bull.) Fr. U botaničkom vrtu, na posječenoj brezi.
Tremella frondosa Fr. Podsused, na *Polysticus versicolor.*
Tremella lutescens Pers. Sljeme.
Tremella mesenterica (Schaeff.) Raetz. Sljeme.
Tremella fimbriata Pers. Maksimir, na topolinu panju.

Fam. **Dacryomycetaceae.**

Ditiola sulcata Tode. Maksimir, na topolinu panju.
Calocera viscosa Pers. Sljeme.
Calocera furcata Fr. Sljeme.

Fam. **Thelephoraceae.**

Craterellus coruncopioides L. Samobor, u kestenovoj šumi.
Stereum purpureum Pers. Gračec u Zagrebačkoj gori.
Stereum hirsutum (Wild.) Pers. Gračec, Samobor, Maksimir.
Hymenochaete rubiginosa Dicks. Samobor, Podsused, Maksimir.

Fam. **Clavariaceae.**

Clavulina coralloides L. Maksimir, u šumskoj kolotečini.
Clavaria falcata Pers. Sljeme, na zemlji.
Clavaria pistillaris L. Podsused.
Clavaria flava Schaeff. Podsused.
Clavariella abietina Pers. Stubica (Kamenjak), u hrastovoj šumi, Samobor.
Clavariella aurea Schaeff. Stubica.

Fam. **Hydnaceae.**

Hydnum repandum L. Loišćina u Zagrebačkoj gori.
Hydnum coralloides Scop. Sljeme, u trulom drvetu.
Radulum molariforme Pers. Loišćina u Zagrebačkoj gori, na otpalom granju.
Radulum hydnoideum Pers. Sljeme, na povaljenom stablu.

Fam. **Polyporaceae.**

1. Meruli e a e.

Merulius hydnoides P. Heim. Prije *M. lacrymans* var. *hydnoides.* U Botaničkom vrtu na daskama.

2. Polypore a e.

Poria obducens Pers. Miroslavovac, na panju.
Poria medulla panis Pers. Loišćina u Zagrebačkoj gori, na panju oko $^1/_2$ metra protegnuta.
Fomes applanatus Pers. Sljeme, na povaljenu stablu.
Fomes pinicola (Schwarz) Fr. Sljeme, na povaljenoj smreci.
Fomes igniarius L. Maksimir, na hrastu.
Fomes fomentarius (L.) Fr. Sljeme; na bukvama dolazi veoma obično, doraste i do 0·5 *m* u promjeru.

Polyporus squamosus (Huds.) Fr. U Zagrebačkoj okolini na dudu. Vrsta je u zbirci botan.-fiziološkog zavoda određena po prof. dru. A. Heinzu.
Polyporus varius Pers. Sljeme, na povaljenoj bukvi.
Polyporus arcularius Batsch. Sljeme, na povaljenu stablu.
Polyporus picipes Fr. Podsused, na vrbi.
Polystictus velutinus Pers. Miroslavovec.
Polystictus hirsutus (Wulf.) Fr. Sljeme, Samobor, na bukovoj grani.
Polystictus lutescens (Pers.) Fr. Kraljičin zdenac. Samobor.
Polystictus nigricans Lasch. Kraljičin zdenac, Medvedgrad, Samobor, obična vrsta u okolini.
Polystictus versicolor L. Najobičnija vrsta. Kraljevac, Kraljičin zdenac. Medvedgrad, Podsused, Samobor.
Polystictus zonatus (Nees) Fr. U jednom vrtu na balvanu.
Polystictus radiatus Sow. Samobor, na panjevima.
Trametes gibbosa (Pers.) Fr. Sljeme, na bukovu stablu.
Trametes odorata Wulf. Sljeme, na povaljenu stablu.
Trametes suaveolens (L.) Fr. Na vrbama veoma obična vrsta, Podsused, Samobor.
Daedalea quercina L. Veoma obična vrsta svuda u okolini na hrastovim panjevima i balvanima, a i na kestenu (Medvedgrad).
Lenzites betulina L. Zelengaj, Maksimir, Medvedgrad, Samobor, prema tome svuda veoma obična vrsta.

3. Fistulineae.

Fistulina hepatica Schaeff. U Maksimiru i Zelengaju.

4. Boleteae.

Boletus bovinus L. Miroslavovac.
Boletus luteus Lin. Maksimir.
Boletus satanas Lenz. Maksimir, uz rub šume.
Boletus elegans Schumacher. U blizini borika u Maksimiru; Miroslavovac u Zagrebačkoj gori.
Boletus granulatus L. Maksimir, na jednoj vlažnoj livadi blizu borika čini u kojih 50 primjeraka „vilin krug“; Podsused, oko gradine pod Crnogoricom; Tuškanec, blizu bosanskog paviljona.
Boletus flavus With. Na Stražniku kod Samobora.

Fam. **Agaricaceae.**

Cantharelleae.

Cantharellus umbonatus Gmel. Kraljičin zdenac.
Cantharellus cibarius Fr. Sljeme (Brestovac), Stubica (Kamenjak).

Paxilleae.

Paxillus chrysophyllus Trog. Stubica, u šumici iznad groblja.
Paxillus involutus Batsch.

Coprineae.

Bolbitius conocephallus Bull. Sljeme.
Coprinus porcellanus Schaeff. Obična vrsta u okolini, Zelengaj, Botanički vrt, Stubica (Kamenjak).
Coprinus plicatilis (Curtis) Fr. U terariju.
Coprinus atramentarius Bull. Samobor (Sv. Helena), uz cestu.
Coprinus micaceus Bull. Zelengaj, u Zagrebačkoj gori u silnoj množini.
Coprinus micaceus Bull. f. **irregularis** Vouk et Pev. Ova vrsta nađena je na Sveučilišnom trgu u nasadima u više primjeraka, koji su svi imali osobito nepravilno građen klobuk; stoga smo ovoj osobitoj formi nadjenuli oznaku „irregularis“ (Sl. 1.).

Slika 1. *Coprinus micaceus* f. *irregularis.*

Hygrophoreae.

Hygrophorus flammans Scop. Podsused, uza hrastik.
Limacium olivaceoalbum Fr. Maksimir, uza smreke.
Limacium eburneum Bull. Podsused, u hrastiku.
Limacium limacium Scop. Podsused, oko gradine pod crnogoricom.

Russuleae.

Lactaria torminosa (Schaef.) Schrött. Miroslavovac.
Lactaria deliciosa L. Pod borovima svuda obična vrsta; Maksimir, Stubica, Samobor, Sv. Helena kod Samobora.
Russula sanguinea (Bull.) Fr. Maksimir.
Russula deliciosa Vail. Maksimir, Samobor (Sv. Juraj-Cerje).

Schizophylleae.

Schizophyllum alneum L. U Botaničkom vrtu; Plješivica.

Marasmiaceae.

Lentinus rudis Fr. U Zelengaju na glogu.
Lentinus stipticus (Bull.) Schrött. Sljeme.
Marasmius alliaceus (Jacqu.) Fr. Sljeme.
Marasmius angulatus (Batsch.) Berg. et Br. Podsused.

Agariceae.

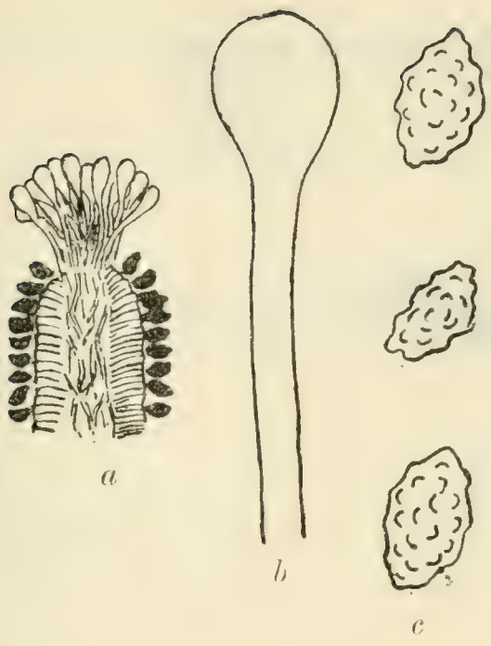
Atrosporae.

Coprinarius gracilis Pers. Maksimir.
Anellaria semiglobata Batsch. Maksimir.
Chalymotta macrocystis Vouk et Pevalek **nova species.**

Pileo sicco, subflocculoso, azono, nitide brunneo, 5—7 cm lato, convexo, campanulato, dein applanato et ± acuminato (acumine opaco); lamellis adfixis brunneo-nigrescentibus; acie alba, cystidiis clavatis 60 μ longis et cca. 15 μ latis; sporis nigro-brunneis limoniformibus 5 μ latis et 7·5 longis et valde papillosis. Stipite cavo, 9—12 cm alto, albido, basi nitide brunneo, flocculoso, longitudinaliter fibrilloso.

Habitat: caespitosa gregatim ad terram in horto botanico Zagrabiense (21. X. 1914.).

Ova nova vrsta iz roda *Chalymotta* dobila je ime po vanredno velikim cistidama.



Slika 2. *Chalymotta macrocystis.* *a)* Prerez kroz lamelu sa cistidama na rubu, *b)* kijačasta cistida, *c)* spore.

Amaurosporae.

Pratella spadicea Schaeff. Podsused, Maksimir.
Hypholoma fasciculare Huds. Zelengaj.
Hypholoma elaeodes Paul. Brestovac.
Hypholoma assimulans Bitzlm. Maksimir.
Hypholoma lateritium (Schaef.) Schroet. Svuda veoma obična vrsta sve do kasne jeseni.

Phaeosporae.

Derminus sambucinus Fr. Tuškanec, na livadi čini „vilin krug“.
Cortinarius obtusus Fr. Botanički vrt.
Cortinarius dilutus (Pers.) Fr. Miroslavovac.
Cortinarius traganus Fries. Podsused.
Cortinarius affinis Allesch. Maksimir.
Cortinarius brunneofulvus. Maksimir.
Cortinarius leucopodius (Bull.) Schrött. Sljeme.
Cortinarius bivellus Fr. Samobor, pod smrekama u mahovini.
Pholiota destruens (Bron.) Gill.

Rhodosporae.

Hyporrhodius mammosus L. Maksimir, blizu crnogorice u mahovini.
Hyporrhodius Mougeotii (Fr.) Henn.

Leucosporae.

Gen. *Agaricus.*

Sect. Pleurotus.

Agaricus ostreatus Jacqu. Sljeme, na povaljenu stablu.
Ag. salignus Jacqu. Sljeme, na povaljenu drveću.
Ag. geogenius DC. Miroslavovac.

Sect. Omphalia.

Ag. fibula Bull. Miroslavovac, u mahovini.

Sect. Mycena.

Ag. corticola Pers. Maksimir.
Ag. epipterygius Scop. Miroslavovac.
Ag. polygrammus Bull. Miroslavovac. Pojedini primjerci fasciirani.
Ag. capillaris Schumacher. Podsused, na otpalu hrastovu lišću.
Ag. filipes Bull. Miroslavovac.
Ag. lineatus Bull. Sljeme.

Sect. Collybia.

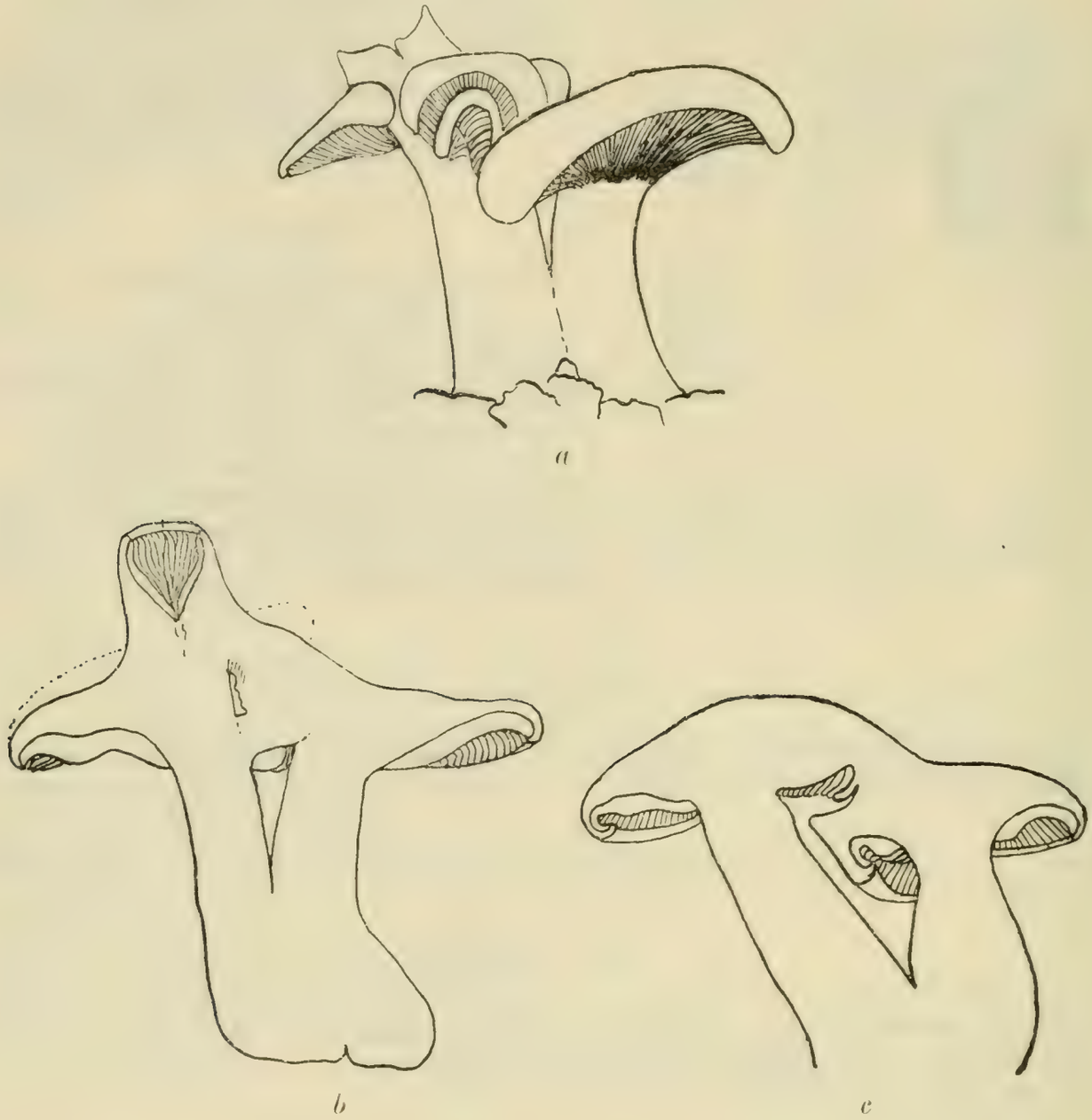
Ag. macrourus Scop. Maksimir.
Ag. longipes Bull. Kraljičin zdenac, Miroslavovac.
Ag. velutipes Curtis. U Botaničkom vrtu, na svježem panju.

Sect. Clitocybe.

Ag. dealbatus Sow. Samobor.
Ag. ericetorum Bull. Maksimir, uz borik.
Ag. infundibuliformis var. *catina* Fr. Miroslavovac.
Ag. cyatiformis Bull. Sljeme.

Sect. Tricholoma.

Ag. Schumacheri Fr. Maksimir, u hrastovoj šumi na humusu. Dva po dva i po tri primjerka fasciirana.



Slika 3.

(Fascijacija vrste Agaricus Schumacheri Fr. *a)* Habitus jednog slučaja fascijacije sa postranim sraštenjem klobuka i izvrnutim lamelama, *b)* prerez kroz istu fascijaciju, *c)* prerez kroz sraslace.)

Fascijacija je kod roda *Agaricus* poznata tek kod nekoliko vrsta (Penzig: Pflanzenteratologie Bd. II. p. 570—572), dok za ovu vrstu nije nigdje spomenuta. Slične fascijacije sa postranim sraštenjem klobuka i djelimice izvrnutim lamelama poznate su za vrstu *Ag. campestris* L.

Ag. luridus Schaeff. Podsused, pod crnogoricom.

Gen. *Armillaria.*

Armillaria mellea (Vahl.) Quél. Svuda u okolini veoma obična vrsta; donosi se i na trg.

Gen. *Lepiota*.

Lepiota procera (Scop.) Quélet. Miroslavovac i Brestovac u Zagrebačkoj gori; Maksimir.
Lepiota mucida Schrad. Miroslavovac, na panjevima.
Lepiota illinitus Fr. Maksimir.

Gen. *Amanita*.

Amanita muscaria (L.) Pers. Maksimir.
Amanita bulbosa Bull. Maksimir.

Fam. **Lycoperdaceae**.

Lycoperdon piriforme Schaeff. Na Sljemenu, na panjevima.

Fam. **Nidulariaceae**.

Cyathus striatus (Huds.) Hoffm. U Maksimiru na panju; u Samoboru, na zemlji.

O pomicanju morske vode u Kvarnerskom zavalju.

(Sa 2 slike).

*Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 10. aprila 1915.**

Napisao član dopisnik dr. Artur Gavazzi.

Već u polovini 17. stoljeća bila je u glavnim potezima poznata cirkulacija vode na površini Jadranskoga mora[1]; a 200 godina kasnije S m y t h[2] je ponovno istaknuo, da se voda pomiče na površini smjerom, koji je protivan kazaljci na uri. Indirektnim je putem tu činjenicu utvrdio nedavno A. G r u n d, i to na osnovi pomicanja isoterma morske vode tečajem godišnjih doba.

Po njegovom mišljenju voda se na površini pomiče n a d a n za 4·5 do 5 pom. milja (10—11 cm/sek), u dubljini od 30 m za 3 do 3·5 pom. milje (6·4—7·5 cm/sek), u dubljini od 50 m oko 2 do 2·5 pom. milje (4·3—5·4 cm/sek), a u dubljini od 100 m za 1—1·5 pom. milje (2·1—3·2 cm/sek)[3]. Prema tome treba voda najgornjih slojeva (do kojih 30 m dubljine) 3 mjeseca, da se sa južnoga kraja pomakne do sjevernoga kraja istočne jadranske obale. U dubljini pak od 50 m provaljuje voda taj put u 6 mjeseci, a u dubljini od 100 m u 9 mjeseci[4].

Sva se ta opažanja i načela međutim odnose na otvoreno more, dok se o njima za naše Zavalje malo što znade. Tek po koji podatak nalazimo kod L o r e n z a[5] ili na našoj pomorskoj karti, i to samo za površinu.

L o r e n z je na svojoj karti zabilježio smjer SE—NW na Malim i na Prvićkim vratima (naša 3. i 41. stacija), a na Velim Vratima: NNE—SSW; u tekstu pak navodi on tri podatka za brzinu struje na površini: među Cresom i Krkom (naša 3. stacija) 79 cm/sek, kod Kraljevice (naša 32. stacija) 63 cm/sek. i kod Martišnjice 51 cm/sek.[6]

Na pomorskoj karti pak označene su ove struje:

a) između Senja i Novoga teče struja prema NW brzinom od 1 mor. milje na sat (= 52 cm/sek);
b) kod Baga (naša 20. postaja) smjer se mijenja: jedamput prema NW, a onda prema SE; svaki put ima struja brzinu od 1 pom. milje na sat (= 52 cm/sek);
c) kod Silbe (naša 11. postaja) je smjer također dvostruk: NW na SE sa brzinom od 0·6 mor. m. na sat (31 cm/sek) i SE na NW sa 0·3 mor. milje (= 15 cm/sek);

---

* Radnja je naknadno upotpunjena najnovijim podacima.

[1] I. V o s s i u s: De motu marium, Hagae, 1663; str. 28. (citira ga Krümmel, Handbuch d. Ozeanographie, Stuttgart, Bnd. II, 1911; str. 626.).

[2] K r ü m m e l, o. c., str. 626.

[3] A. G r u n d: Die VII. Terminfahrt S. M. S. „Najade". Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft, Wien, Bnd. 56 (1913); str. 171.

[4] A. G r u n d: Die VI. Terminfahrt S. M. S. „Najade". Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft, Wien, Bnd. 55 (1912); str. 646.

[5] J. R. L o r e n z: Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Wien, 1863.

[6] o. c., str. 138. Lorenzove sam podatke po staroj mjeri (Fuß i Faden) pretvorio u cm/sek.

d) na Velim Vratima (naša 35. stacija), pa dalje južnije između Crnoga Rta (u Istri) i Zaglave (na Cresu), uz našu 36. staciju, teče struja sa NNE na SSW brzinom od $^1/_2$ mor. m. na sat (= 27 cm/sek);

e) za tijesno između Skarde i Premude zabilježen je smjer NE—SW sa 0·6 mor. milja brzine (31 cm/sek) i smjer SW—NE sa 0·5 mor. milja brzine (= 27 cm/sek).

Dvostruki smjerovi struje, koji su među sobom protivni, upućuju nas na misao, da se na navedenim postajama ističe plima i osjeka, pa da one reguliraju smjer. No čudno je svakako, što ovo morsko doba — po tim podacima — utječe na smjer strujâ samo na nekim postajama, a ne svagdje u Zavalju. Izgleda po tome, kao da se plima i osjeka svojom snagom ističe vrlo nejednako na pojedinim mjestima, pa da prema tome negdje utječe na smjer struje, a drugdje ne utječe.

Bio je Lorenz[1], koji je ustvrdio, da se u Zavalju javlja samo jedna plima i jedna osjeka za vrijeme od 24 sata: „ . . . . nur eine Flut und eine Ebbe binnen 24 Stunden". Tek je W. Kesslitz[2] nedavno (god. 1910.) dokazao na osnovi mareograma Pule, da se Lorenzova tvrdnja odnosi samo na vrijeme kvadratura, a da se u doba sizigija ističu dvije plime i dvije osjeke. Kasnije je (1913.) Kesslitz[3] utvrdio ovu činjenicu za Rijeku, Bijeli rt i Zadar, a to mogu da učinim i ja za Bakar. Na moju molbu postavio je g. N. Gerechtshammer, zapovjednik „Vile Velebita", običnu vodomjeru uz lađu, pa mu zato ovom zgodom izričem zahvalu. Mornari su pod njegovim nadzorom bilježili visinu vode (u cm) od 5^h a. m. do 9^h p. m., a u vrijeme sizigija neprekidno dan i noć.

Pogled na brojeve dne 14. i 29. aprila osvjedočava nas, da su tih dana bile oštro izražene dvije visoke i dvije niske vode. No i dva do tri dana prije i poslije tih datumâ razabiramo isti pojav, dakako u manjoj mjeri. Oko 7. i 23. aprila — i opet nekoliko dana prije i poslije toga — ma da nema noćnih opažanja dne 7. IV., vidi se jasno, da je razvijena samo jedna plima i jedna osjeka.

Iz toga zaključujem, da i u Bakru u vrijeme sizigija (14. i 29. IV.) koincidira val, što ga proizvodi Sunce, sa valom, što ga stvara Mjesec, a da u vrijeme kvadrature (7. i 23. IV.) ta dva vala interferiraju.

No koincidencija navedenih valova ni u Bakru se ne podudara — uz obzir na vrijeme — s kulminacijom Mjeseca. Na osnovi visinâ vode dne 14. i 15. aprila pa dne 29. i 30. maja o. g. izračunao sam „lučko vrijeme", t. j. ono vrijeme, koje prolazi od kulminacije Mjeseca do prve visoke vode, što slijedi iza kulminacije.

Za određenje vremena (u desetinama sata), kad je bila najviša ili najniža voda, upotrijebio sam običnu interpolacionu formulu[4].

Konvencionalno upotrebljavam — bez obzira na visinu u cm — oznaku V za glavnu visoku vodu, koja slijedi odmah iza kulminacije; pred njom je sekundarna niska voda n, a iza glavne visoke vode slijedi glavna niska voda N; napokon se oko 6 sati poslije glavne niske vode ističe sekundarna (sporedna) visoka voda v. Te su različne visoke i niske vode bile ove:

Dne	N	v	n	V	Kulmin. Mjeseca
13. IV.	—	$8·6^h$ a. m.	$1·8^h$ p. m.	$8·1^h$ p. m.	
14. IV.	$2·2^h$ a. m.	$8·9^h$ a. m.	$2·9^h$ p. m.	$8·7^h$ p. m.	$0·6^h$ p. m. (mlađ)
15. IV.	$2·7^h$ a. m.	$9·2^h$ a. m.	$2·7^h$ p. m.	$8·9^h$ p. m.	

[1] o. c., str. 111.

[2] W. Kesslitz: Das Gezeitenphänomen im Hafen von Pola. S. A. aus d. Mitteilungen aus d. Gebiete des Seewesens, Pola 1910; str. 65.—66.

[3] W. Kesslitz: Die Gezeiten im Adriatischen Meere. S.-A. aus den Mitteilungen aus d. Gebiete des Seewesens, Pola, 1913; str. 9.

[4] Pobliže o tom kod F. Hopfnera: Die Gezeiten im Hafen von Triest. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, Mat.-Nat. Klasse, Bd. 122, Abt. IIa; str. 29.

Dne	n	V	N	v	Kulmin. Mjeseca
28. IV.	—	$8{\cdot}2^h$ a. m.	$0{\cdot}8^h$ p. m.	$7{\cdot}8^h$ p. m.	
29. IV.	$2{\cdot}5^h$ a. m.	$9{\cdot}1^h$ a. m.	$1{\cdot}7^h$ p. m.	$8{\cdot}1^h$ p. m.	$0{\cdot}2^h$ a. m. (uštap)
30. IV.	$3{\cdot}2^h$ a. m.	$9{\cdot}4^h$ a. m.	$2{\cdot}8^h$ p. m.	$8{\cdot}3^h$ p. m.	

Kombinirajući podatke o vremenu, u koje padaju visoke i niske vode, dobivamo ove vrijednosti:

I. Za mlađ (13., 14. i 15. IV. 1915.):

$$\left.\begin{aligned} V_{13} \text{ i } V_{15} &= [(8{\cdot}1^h + 8{\cdot}9^h) : 2] - 0{\cdot}6^h = 7{\cdot}9^h \\ V_{14} &= 8{\cdot}7^h - 0{\cdot}6^h = 8{\cdot}1^h \end{aligned}\right\} \quad V = 8{\cdot}0^h$$

$$\left.\begin{aligned} v_{13} \text{ i } v_{15} &= [(8{\cdot}6^h + 9{\cdot}2^h) : 2] - 0{\cdot}6^h = 8{\cdot}3^h \\ v_{14} &= 8{\cdot}9^h - 0{\cdot}6^h = 8{\cdot}3^h \end{aligned}\right\} \quad v = 8{\cdot}3^h$$

$$n_{13} \text{ i } N_{15} = [(1{\cdot}8^h + 2{\cdot}7^h) : 2] - 0{\cdot}6^h + 6{\cdot}2^h = 8{\cdot}4$$
$$n_{14} \text{ i } N_{14} = [(2{\cdot}2^h + 2{\cdot}9^h) : 2] - 0{\cdot}6^h + 6{\cdot}2^h = 8{\cdot}2$$

Poprečna je vrijednost: $8{\cdot}2^h$, a to je t. zv. „lučko vrijeme“. U Bakru je dakle dne 13., 14. i 15. IV. 1915. visoka voda bila poprečno 8 sati i 12^m nakon kulminacije mjeseca. Prva visoka voda (V) bila je oko 8^h nakon gornje, a druga (sekundarna) visoka voda (v) oko $8{\cdot}3^h$ nakon donje kulminacije Mjeseca. Ova se dakle potonja voda pojavila kasnije (za $0{\cdot}3^h$), no glavna iza dotične kulminacije: $\Delta = 0{\cdot}3^h$.

II. Za uštap (28., 29. i 30. IV. 1915.):

$$\left.\begin{aligned} V_{28} \text{ i } V_{30} &= [(8{\cdot}2^h + 9{\cdot}4^h) : 2] - 0{\cdot}2^h = 8{\cdot}6^h \\ V_{29} &= 9{\cdot}1^h - 0{\cdot}2^h = 8{\cdot}9^h \end{aligned}\right\} \quad V = 8{\cdot}75^h$$

$$\left.\begin{aligned} v_{28} \text{ i } v_{30} &= [(7{\cdot}8^h + 8{\cdot}3^h) : 2] - 0{\cdot}2^h = 8{\cdot}0^h \\ v_{29} &= 8{\cdot}1^h - 0{\cdot}2^h = 7{\cdot}9^h \end{aligned}\right\} \quad v = 7{\cdot}95^h$$

$$n_{28} \text{ i } N_{30} = [(0{\cdot}8^h + 3{\cdot}2^h) : 2] - 0{\cdot}2^h + 6{\cdot}2^h = 8{\cdot}0^h$$
$$n_{29} \text{ i } N_{29} = [(2{\cdot}5^h + 1{\cdot}7^h) : 2] - 0{\cdot}2^h + 6{\cdot}2^h = 8{\cdot}1^h$$

Poprečna je vrijednost: $8{\cdot}3^h$. Dne 28., 29. i 30. IV. visoka se voda pojavila poprečno 8 sati i 18^m nakon kulminacije Mjeseca.

Glavna visoka voda za uštapa bila je $8\frac{3}{4}{}^h$ iza gornje, a sporedna (okruglo) samo 8^h iza donje kulminacije. —

Ta se dakle sporedna visoka voda pojavila ranije negoli glavna (za $\frac{3}{4}$ sata) iza dotične kulminacije: $\Delta = 0{\cdot}8^h$. Ti su odnosi za uštapa obrnuti prama onima za mlađa: za uštapa je naime glavna visoka voda (V) niža (u cm) od sekundarne visoke vode (v), dok je za mlađa voda V viša od v.

Na osnovi posmatranja u Bakru mogu prema tome potvrditi postojanje načela, što ga je W. Kesslitz[1] izrekao i za Pulu.

---

[1] Das Gezeitenphänomen im Hafen von Pola; str. 66.

U Bakru je bilo

dne	gor. kulm.	visoka voda	doba dana
14. IV.	$0{\cdot}6^h$ p. m.	$V = \mathbf{119}$ cm	u $8{\cdot}7^h$ p. m.
15. IV.		$v = 109$ cm	u $9{\cdot}2^h$ a. m.
29. IV.	$0{\cdot}2^h$ a. m.	$V = 99$ cm	u $9{\cdot}1^h$ a. m.
30. IV.		$v = \mathbf{130}$ cm	u $8{\cdot}1^h$ p. m.

S obzirom na visinu (u cm) najviša je voda bila za mlađa odmah iza gornje, a za uštapa tek iza donje kulminacije.

Ova se pojava događa od polovine februara do polovine augusta, a baš u to vrijeme padaju i naša posmatranja. Obrnuto je pak u narednoj polovini godine.

Po opažanjima Gm. Sternecka[1] god. 1907. (kroz pet mjeseci) lučko je vrijeme variiralo na Rijeci između $8{\cdot}3^h$ i $8{\cdot}9^h$, a u Senju između $8{\cdot}0^h$ i $8{\cdot}5^h$. Sudeći po navedenom podatku, bilo je lučko vrijeme u Bakru blizu svojoj minimalnoj vrijednosti, tako da bi njegova poprečna godišnja vrijednost bila posve jednaka vrijednosti za Rijeku, t. j. $8{\cdot}5^h$, dok bi od vrijeduosti za Senj ($8{\cdot}3^h$) bila manja za $0{\cdot}2^h$.

U Bakru se dakle visoka voda javlja otprilike kao i na Rijeci, a za kojih 12 minuta kasnije negoli u Senju.

Po teoriji morala bi sporedna visoka voda *(v)* biti $12{\cdot}4^h$ nakon glavne visoke vode *(V)* u vrijeme sizigija. No to se događa samo u proljeće i jesen, kad su mjesec i sunce u ekvatoru; u tim je dobama razlika $V—v$ (što se tiče vremena) vrlo malena, dok je u ljeti i zimi znatnija. No eto n. pr. 28. aprila 1907. bila je razlika u Premudi $+2{\cdot}3^h$, u Lošinju 27. maja 1907.: $+2{\cdot}9^h$, ma da ta opažanja padaju u proljeće. Uopće je ta diferencija u našem Zavalju dosta znatna. U Bakru je diferencija *(V—v)* iznosila

dne 14. IV. $12{\cdot}4^h—12{\cdot}5^h = -0{\cdot}1^h$ (6 min.

dne 29. IV. $12{\cdot}4^h—11{\cdot}0^h = +1{\cdot}4^h$ (84 min.).

U vrijeme mlađa, a u proljetnoj polovini godine, prodire II. visoka voda (koja je ujedno i sekundarna, s obzirom na njezinu visinu) polaganije u Bakar negoli II. visoka voda (koja je ujedno glavna) u vrijeme uštapa.

Visina vala bila je

dne 14. IV.	$n = 85$ cm	dne 29. IV.	$n = 57$ cm
	$V = \mathbf{117}$ cm		$v = 99$ cm
dne 15. IV.	$N = 78$ cm		$N = 87$ cm
	$v = 108$ cm		$V = \mathbf{130}$ cm
niska voda popr.	$= 83$ cm	niska voda popr.	$= 72$ cm
visoka voda popr.	$= 113$ cm	visoka voda popr.	$= 115$ cm
	$\Delta = 30$ cm		$\Delta = 43$ cm.

Aritmetička je sredina ovdje 37 cm, a ta se vrijednost posve slaže pače s reduciranim vrijednostima za Rijeku (38 cm) i za Senj (35 cm).

---

[1] Gm. R. Sterneck: Das Fortschreiten der Flutwelle im Adriatischen Meere. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, Mat.-Nat. Klasse, Bnd. 117, Abt. IIa, 1908: str. 44—45.

U cijelom ovom periodu opažanja bila je najviša voda 8. IV. (138 cm), a najniža 19. IV. (oko 53 cm), tako da je maksimalna diferencija iznosila 85 cm. No ta diferencija znade biti i mnogo veća: ako u vrijeme niske vode duva jaka bura, onda se nivo vode još jače snizuje; a ako u vrijeme visoke vode duva snažni široko, tada se nivo visoke vode još jače diže. Maksimalna diferencija među takvim ekstremima može doprijeti i do 1·5 m.

Na visinu vode, a prema tome i na vrijednosti za lučko vrijeme utječu dakako u glavnome Mjesec i Sunce; no ima u Jadranskom moru, osobito po kanalima, zalivima i lukama, t. zv. stojećih valova („Stehende Wellen“, „Seiches“), koji deformiraju val plime i osjeke s obzirom na njegovu visinu[1]. Osobito se takvi valovi razvijaju, kad je more jako uznemireno, n. pr. od široka; onda mogu doseći i visinu od 20 pa i 30 cm, a Puli pače 50 cm i više[2]. Razvjie li se takav stojeći val u vrijeme niske ili visoke vode, pa bila njegova visina samo 3 ili 4 cm, može se lako pomaći pravo vrijeme visoke ili niske vode za ± 0·1^h. Time se dakako mijenja vrijednost za lučko vrijeme. U doba opažanja u Bakru tečajem aprila 1914. nije bilo takvih nevremena, pa poradi toga držim, da je navedeno lučko vrijeme (8·5^h) pouzdano.

U nizu postaja po našem Zavalju ima dakle Bakar toli po lučkom vremenu koli po (privremenoj) vrijednosti za visinu vala posve pravilan položaj, kako se vidi iz tabele koja slijedi:

	lučko vrijeme	visina vala	Bilješka.
Zadar	7·9^h	20 cm	Lučko je vrijeme od-
Bijeli Rt	7·0^h	27 cm	mjereno po lokalnom
Premuda	7·9^h	36 cm	vremenu, a visina se
Novalja	8·4^h	23 cm	vala odnosi na polu-
Lošinj mali	8·5^h	32 cm	dnevno doba za sizi-
Rab	8·2^h	29 cm	gijâ.
Senj	8·3^h	35 cm	
Krk	8·4^h	30 cm	
Bakar	8·5^h	(37) cm	
Rijeka	8·5^h	38 cm	
Cres	8·7^h	32 cm	
Unije	8·8^h	34 cm	
Rabac	8·8^h	42 cm	
Porer	9·4^h	34 cm	
(Pula	9·2^h	48 cm)	

Iz podataka za lučko vrijeme razabira se, da ono postaje sve veće od jugoistoka prama sjeverozapadu. U sjevernome dijelu Jadranskoga mora razvijena je amfidromija, kojoj je središte točka 50 km istočno i 20 km sjeverno od Ancone[3]. Val plime naime cirkulira oko te točke smjerom, koji je protivan smjeru kazaljke na uri, pa dopire do navedenih luka sve kasnije: diferencija između kulminacije Mjeseca i dolaska vala postaje sve veća.

[1] Prof. R. Sterneck: Über „Seiches“ an den Küsten der Adria. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, Mat.-Nat. Klasse, Bnd. 123 (1914); str. 31.

[2] W. Kesslitz, o. c., str. 68.

[3] R. Sterneck: Das Fortschreiten der Flutwelle, i t. d., str. 32.

Utvrdivši tako i po opažanjima u Bakru, da su u kvarnerskom zavalju u vrijeme sizigija razvijene dvije plime i dvije osjeke, a u vrijeme kvadratura samo po jedna od njih, treba da vidimo dali one utječu na cirkulaciju morske vode.

Visoku i nisku vodu morskoga doba držimo danas kao izbrežak dotično udoljak jednoga vala, kojega je period vrlo velik. U vrijeme sizigija taj period — po teoriji — traje oko $12{\cdot}4^h$, a u vrijeme kvadratura oko $24{\cdot}8^h$. No u jedno i drugo vrijeme ne pomiču se čestice vode istim smjerom.

Uza plimu i osjeku ima još jedan faktor, koji utječe na smjer pomicanja vodenih čestica.

Po zakonu, koji vlada u atmosferi, a koji po W. Ekmanu vrijedi i za morsku vodu, zakreće svaka struja na sjevernoj hemisferi na desno od prvotnoga smjera. Taj zakon vrijedi ne samo za struje na površini, već i za one u dubljinama mora. U nekoj određenoj dubljini teče naime struja smjerom, koji je protivan smjeru na površini (okret od 180°), a u još većoj dubljini teče struja, zakrenuvši za 360°, smjerom, koji je jednak smjeru na površini. No kod toga zakretanja ima struja sve manju brzinu što je dublja. Spojimo li krivuljom sve te smjerove određene brzine, dobivamo spiralu.

To zakretanje struje u dubljinama na desno mogao sam konstatirati na IV. plovidbi.

Na 4. postaji bili smo usidreni dne 16. maja 1914. kroz $2^1/_2$ sata. U to sam vrijeme izmjerio smjer i brzinu u ovim dubljinama:

		Smjer	brzina
U 10 m	a u $3^h\,00^m$ p. m.	295° (WNW)	—
u 30 m	a u $3^h\,54^m$ p. m.	298° (WNW)	10 cm/sk
u 50 m	a u $4^h\,19^m$ p. m.	130° (SE)	21 „
u 75 m	a u $5^h\,34^m$ p. m.	206 (SSW)	20 „

U Puli je toga dana trajala plima od $7{\cdot}9^h$ a. m. do $4{\cdot}4^h$ p. m., a osjeka od $4{\cdot}4^h$ p. m. do $7{\cdot}9^h$ a. m. dne 17. Uzimajući da je lučko vrijeme na 4. postaji isto kao i u obližnjem Krku, t. j. $8{\cdot}4^h$, bila bi diferencija prama Puli $0{\cdot}7^h$. Prema tome je na 4. postaji plima trajala od $7{\cdot}2^h$ a. m. do $3{\cdot}7^h$ p. m., a osjeka od $3{\cdot}7^h$ p. m. do $7{\cdot}6^h$ a. m. dne 17. maja.

U 3^h p. m. bila je još plima, pa je poradi toga u gornjim slojevima (10 m) voda tekla prama WNW, dakle smjerom plime. U dubljini od 30 m struja je u $3^h\,54^m$ p. m. imala smjer kao i u dubljini od 10 m, ali je bila malene brzine (10 cm/sk), jer ju je oslabila osjeka, koja se baš u to doba počimala isticati.

U dubljini od 50 m bila je struja — prema površinskoj struji — zakrenuta za 180°. Njezina je brzina bila znatna (21 cm/sk), jer ju je povećala osjeka.

U dubljini od 75 m bila je struja zakrenuta za 76° na desno od one u dubljini 50 m, ali je njezina brzina bila nešto manja (za 1 cm/sk).

Za trajanja plime ($8{\cdot}5^h$) i osjeke ($15{\cdot}5^h$) okrenula se struja za 180°, dakle svakih 10 minuta za 1·4°. Ako na toj osnovi izohroniziramo smjerove, bit će da je struja tekla

u 3^h p. m.,	u 10 m	na 295°
„	30 m	na 290° (298°—8°)
„	50 m	na 119° (130°—11°)
„	75 m	na 184° (206°—22°)

Zakretanje na desno vidi se na ovoj postaji tek u dubljinama ispod 30 m.

Na 13. postaji izvedena su opažanja dne 18. maja 1914. iz jutra:

		brzina	smjer
u 5 m	u $7^h 30^m$ a.m.	—	oko 270° (W)
u 30 m	u $7^h 30^m$ a.m.	6 cm/sk	260° (W)
u 50 m	u $7^h 55^m$ a.m.	7 „	308° (NW).

Lučko je vrijeme za ovu postaju otprilike $7{\cdot}8^h$; prema Puli postoji dakle diferencija od $1{\cdot}3^h$. Paraleliziranjem dobivamo za 13. postaju:

			visina vode	
u Puli	u 7^h a.m.	13. postaja	u $5^h 42^m$ a.m.	87 cm
	8^h		$6^h 42^m$	85 „
	9^h		$7^h 42^m$	84 „
	10^h		$8^h 42^m$	85 „
	11^h		$9^h 42^m$	88 „

Najniža voda bila je u Puli oko $8{\cdot}8^h$, a na 13. postaji oko $7{\cdot}5^h$ a.m. Baš u to vrijeme padaju posmatranja u dubljinama od 5 i 30 m, gdje je smjer struje bio E—W. Budući da „lučko“ vrijeme nije točno na minute, čini mi se, da se u dubljini od 5 m orbitalno pomicanje vodenih čestica bilo već okrenulo u $7^h 30^m$ a.m. Inače bi morao smjer struje u najgornjim slojevima, a u vrijeme niske vode, biti otprilike SW. U 30 m već se opaža utjecaj plimine struje, a pogotovu u 50 m dubljine, gdje se voda pomiče smjerom plime t. j. prama NW. No i brzina vode stojala je pod utjecajem plime. U 30 m dubljine, kad je voda bila niska, pa kad je nekoliko minuta iza toga tek počela bila plima, brzina je bila manja (za 1 cm/sk) negoli u 50 m, jer se u ovoj dubljini, a u $7^h 55^m$ a.m., već razvila bila plima.

Dne 18. maja 1914. bila je u Puli samo jedna niska (u 9^h a.m.) i samo jedna visoka voda (oko $5{\cdot}4^h$ p.m.); plima je dakle trajala 8·4 sata, a toliko i na 13. postaji. U vrijeme dakle od kojih $8^1/_2$ sati struje su se u raznim dubljinama okrenule za 180° od smjera, što su ga imale u vrijeme niske vode. U svakoj minuti (vremena) zakretale su se dakle za 2·8°.

Zanimljiv se slučaj desio sa meduzama na 19. postaji (Planinski kanal) dne 18. maja 1914. U $4^h 56^m$ p.m. plivala je meduza otprilike u dubljini od 1 metra prema SE, a u $6^h 05^m$ p.m. smo pak vidjeli, da jedna pliva prema WNW. Poznato je da meduze plivaju smjerom struje (zookorente), pa da su one poradi toga sigurni, živi podaci za određivanje smjera struje. Sudeći po skoro protivnom smjeru, kojim su meduze plovile, a u razmaku od 1 sata, mora da se u to vrijeme promijenio smjer struje.

U Rabu je po R. Sternecku (ocu) lučko vrijeme $8{\cdot}2^h$; u Planinskom kanalu bit će ono svakako veće, ako se uzme, da voda u vrijeme plime ulazi u nj kroz paška vrata. Za 19. postaju uzimam kao „lučko“ vrijeme oko $8{\cdot}4^h$ i na toj osnovi prenosim na nju sve visine vode, koje su u to doba zabilježene u Puli. Budući da je u Puli lučko vrijeme (po W. Kesslitzu) $9{\cdot}1^h$, onda je diferencija među 19. postajom i Pulom oko $0{\cdot}7^h$, t. j. visoka (odnosno: niska) voda na 19. postaji javlja se za koje 42^m ($= 0{\cdot}7^h$) ranije negoli u Puli. Prema tome je bila

u Puli		na 19. post.	visina vode (u Puli)	
u 4^h p.m.	=	u $3^h 18^m$ p.m.	118 cm	plima
u 5^h „	=	u $4^h 18^m$ „	124 „	„
u 6^h „	=	u $5^h 18^m$ „	125 „	visoka voda
u 7^h „	=	u $6^h 18^m$ „	122 „	osjeka.

Iz ovih podataka zaključujem, da je u $4^h 56^m$ p.m. na 19. postaji bila plima, pa da je voda prodirala u Planinski kanal iz Kvarnerola t. j. sa NW prema SE, a tim je smjerom u to vrijeme plivala meduza. Visoka voda u Puli bila je oko $5{\cdot}8^h$ p.m., a na 19. postaji oko $5{\cdot}1^h$ p.m. (t. j. 5·8—0·7), dakle nešto poslije 5 sati. Od toga se doba počinje osjeka, koja je trajala otprilike do ponoći. Struja je dakle mijenjala svoj smjer poslije 5 sati p. m., zakrečući na desno u sjeveroistočnoj poli Kanala[1], gdje se tada nalazila „Vila". U $6^h 5^m$ p.m. plivala je meduza prama WNW, a tim je smjerom tekla i struja, dok nije konačno prihvatila (kasnije čisti) NW-smjer.

Nadovezujući na razlaganja o struji na 19. postaji, navodim, da je struja imala

		smjer	brzina
u dubljini od 50 m	a u $5^h 31^m$ p.m.	306° (NW)	20 cm/sek
u dubljini od 30 m	a u $5^h 51^m$ p.m.	318° (NW)	20 „

U to je vrijeme bila osjeka, tako da se smjer struje u 30 i 50 m posve dobro slaže sa smjerom orbitalnoga pomicanja vodenih čestica u vrijeme osjeke.

Na prvi pogled čini se, da postoji nepravilnost glede smjera u ovim dvjema dubljinama: u onoj od 30 m trebalo bi da smjer bude nešto više lijevo (manje od 318°), a u onoj od 50 m nešto više desno (više od 306°). No treba imati obzir na vrijeme mjerenja: u dubljini od 50 m izmjerena je struja 20 minuta prije negoli u dubljini od 30 m. U to se vrijeme struja u 30 m zakrenula već na desno, pa se čini kao da je zaostala.

Na 22. postaji izvedena su opažanja 19. maja 1915.:

	smjer struje	brzina	vrijeme
u 5 m	(15°) NNW	—	$10^h 13^m$ a.m.
u 30 m	67° (ENE)	9 cm/sk	$10^h 21^m$ a.m.

dok je u dubljini od 50 m strujomjer zatajio, ma da je bio u vodi 14 minuta. U 5 m bio je strujomjer tek toliko vremena (dvadesetak sekunda), da se mogao približno odrediti njegov smjer; u dubljini od 30 m ostavljen je 13 minuta (od $10^h 15^m$ do $10^h 28^m$).

Iz onih se opažanja jasno vidi zakretanje struje na desno prama dubljini.

Prama Rabu može ovoj postaji biti lučko vrijeme oko $8{\cdot}3^h$, tako da je diferencija prama Puli ($9{\cdot}1^h$) otprilike $0{\cdot}8^h$ (= 48 m). Paraleliziranjem dobivamo:

u Puli		na 22. postaji	visina vode
u 10^h a.m.	=	$9^h 12^m$ a.m.	90 cm
u 11^h a.m.	=	$10^h 12^m$ a.m.	87 „
u 12^h a.m.	=	$11^h 12^m$ a.m.	90 „ .

U vrijeme posmatranja u 5 m bila je dakle niska voda, dok su posmatranja u 30 m zahvatila ponešto u slabu plimu, pa se poradi toga smjer struje počeo zakretati na desno od normalnoga smjera NW prama SE.

Na 26. postaji izmjerena je struja dne 23. maja 1914.

u 5 m	u $9^h 50^m$ a.m.	struja ide na	ENE (60°)	brzina	
u 30 m	u $10^h 04^m$ a.m.	„ „	„ (ESE) 110°	„	17 cm/sk
u 50 m	u $10^h 27^m$ a.m.	„ „	„ (ESE) 107°	„	[5] „

[2] O tom zakretanju struje u kanalima pobliže kasnije kod razlaganja o 23. postaji.

U dubljini od 50 m bio je strujomjer punih 15 minuta, a propeler se okrenuo ipak samo 65 puta; bit će da je zapeo; poradi toga ne držim navedenu vrijednost za brzinu pouzdanom.

U Puli je trajala osjeka od $4^h 15^m$ a.m. do $9^h 15^m$ p.m., dakle kroz osamnaest sati. Uzevši, da je na 26. postaji lučko vrijeme oko 8·3 (Senj $8{\cdot}3^h$, Rab $8{\cdot}2^h$), bila bi diferencija prama Puli $1{\cdot}2^h$. Prema tome je osjeka na 26. postaji trajala dne 23. V. 1914. od $3^h 3^m$ a.m. (= $3{\cdot}1^h$) do $8^h 3^m$ p.m. (= $8{\cdot}1^h$). Izohronizirajući smjerove dobivamo

u 5 m	60°	u $9^h 50^m$ a.m.
u 30 m	108°	
u 50 m	101°	

Između 5 m i 30 m dubljine bila je struja zakrenuta na desno za 48° ili za jedan potpun oktant.

U dubljini od 50 m struja je u svojoj rotaciji zaostala za 7° za strujom u 30 m dubljine. Nije to možda osamljen slučaj. Među opažanjima Dalhuisena i Ringera[1] ima nekoliko takvih primjera, od kojih navodim tek jedan.

Dne 9. februara 1905. bio je smjer

u $3^h 34^m$ a.m., a u dubljini od	5 m	332°
u $3^h 52^m$ a.m., „ „ „ „	20 m	320°
u $4^h 06^m$ a.m., „ „ „ „	36 m	246°
u $5^h 32^m$ a.m., a u istoj dub.	36 m	2°.

Struja je u dubljini od 36 m bila zaostala u $4^h 06^m$, ali se onda počela brže okretati, tako da je u $5^h 32^m$ imala smjer 2°: u vremenu od 86 minuta okrenula se za 116° ili svake minute za 1·35°.

Na 27. postaji, dne 23. V. 1914., izmjereno je

u $8^h 22^m$ a.m.	u 10 m	dubljine oko	315° (NW)	— cm/sek
u $8^h 27^m$ a.m.	u 30 m	„	183° (S)	13 „
u $8^h 48^m$ a.m.	u 50 m	„	270° (W)	10 „

U dubljini od 30 m struja je zakrenuta prama onoj u 10 m za 228° na desno, tako da bi već u dubljini od koja 22 m ona bila zakrenuta za 180° prama struji u 10 m dubljine. U dubljini pak od kojih 60 m struja bi imala isti smjer kao i u 10 m.

Na 41. postaji, dne 23. V. 1914., bilo je

u $11^h 23^m$ a.m.	u 5 m	135° (SE)	— cm/sek
u $11^h 34^m$ a.m.	u 30 m	142° (SE)	16 „ .

Ispoređujući smjerove na 41., 26. i 27. postaji vidi se, da je struja u vrijeme posmatranja u najgornjim slojevima ulazila iz Kvarnerola kroz Prvićka Vrata (41. postaja) smjerom, što ga imaju ta Vrata (na SE); odavle je, zakrećući na lijevo — poradi konfiguracije tla — prešla 26. postaju i to prema NE. Dospjevši do obale kod Sv. Jurja, okrenula je — udarajući o obalu — prema NW.

[1] A. F. H. Dalhuisen und W. E. Ringer: Fortgesetzte Strommessungsversuche in der Nordsee. (Publications de circonstance No 36.). Copenhague, 1907; str. 4.

Smjerovi su tih struja momentani pa vrijede samo za ono vrijeme, kad su izvedena mjerenja; ti se smjerovi ne mogu držati konstantnima.

Ova dva primjera (na 26. postaji i Dalhuisenov) dokazuju najbolje, da se po pojedinim mjerenjima smjera struje ne može suditi o konačnom prosječnom pomicanju vodenih čestica. Poradi toga smo se na 23. postaji usidrili, da kroz nekoliko sati mjerimo smjer i brzinu struje. Bilo je to na IV. plovidbi dne 23. i 24. maja 1914. Vrijeme nam je bilo pogodno za takva mjerenja samo kroz 12 sati.

Dne 23. i 24. maja 1914., kad smo bili usidreni na 23. postaji, već su bile razvijene dvije plime i dvije osjeke, jer je 25. maja bio mlađ (oko $3{\cdot}5^h$ a. m.). Ne sudim to po direktnim opažanjima, već po bilješkama na mareografu u Puli. Budući da je u Rabu, a po njemu i na obližnjoj našoj 23. postaji, lučko vrijeme $8{\cdot}4^h$, to je ovo prama Puli ($9{\cdot}1^h$) manje za $0{\cdot}7^h$. Na 23. postaji javlja se dakle visoka i niska voda otprilike za 42 minute ranije negoli u Puli. Reducirajući podatke za Pulu s pomoću toga faktora, dobijemo vrijeme, kad su na 23. postaji bile visoke, srednje i niske vode:

dne 23. V. u $6^h\,48^m$ p. m. visoka voda
„ 23. V. u $10^h\,08^m$ p. m. srednja „
„ 24. V. u $1^h\,54^m$ a. m. niska „
„ 24. V. u $4^h\,51^m$ a. m. srednja „
„ 24. V. u $8^h\,24^m$ a. m. visoka „

Kroz to sam vrijeme mjerio smjer i brzinu struje nekoliko puta u istoj dubljini.

Struja je imala

a) u dubljini od 10 m

			brzinu	smjer
dne 23. V. 1914.	u	$5^h\,45^m$ p. m.	—	oko 180^0
	u	$8^h\,59^m$ p. m.	9 cm/sek	261^0
	u	$10^h\,47^m$ p. m.	6 „	303^0
dne 24. V. 1914.	u	$2^h\,40^m$ a. m.	7 „	120^0
	u	$4^h\,45^m$ a. m.	— „	oko 160^0
	u	$5^h\,55^m$ a. m.	17 „	183^0

b) u dubljini od 50 m

dne 23. V. 1914.	u	$6^h\,19^m$ p. m.	6 cm/sek	165^0
dne 24. V. 1914.	u	$1^h\,35^m$ a. m.	8 „	2^0
	u	$3^h\,39^m$ a. m.	6 „	48^0
	u	$6^h\,48^m$ a. m.	9 „	103^0

c) u dubljini od 75 m

dne 23. V. 1914.	u	$6^h\,56^m$ p. m.	(4 cm/sek)	340^0
dne 24. V. 1914.	u	$4^h\,20^m$ a. m.	6 „	320^0.

Prama tome se struja okrenula

a) u dubljini od 10 m

				u 10 min.
između	$5^h\,45^m$ p. m. i	$8^h\,59^m$ p. m. u 194 minute za	81^0;	za $4^0{\cdot}2$
„	$8^h\,59^m$ p. m. i	$10^h\,47^m$ p. m. u 108 minuta za	42^0;	za $3^0{\cdot}9$
„	$10^h\,47^m$ p. m. i	$2^h\,40^m$ a. m. u 243 minute za	177^0;	za $7^0{\cdot}3$
„	$2^h\,40^m$ a. m. i	$5^h\,55^m$ a. m. u 175 minute za	63^0;	za $3^0{\cdot}6$

b) u dubljini od 50 m

između	$6^h\,19^m$ p. m. i	$1^h\,35^m$ a. m. u 436 minuta za	197^0;	za $4^0{\cdot}5$
„	$1^h\,35^m$ a. m. i	$3^h\,39^m$ a. m. u 124 minute za	46^0;	za $3^0{\cdot}7$
„	$3^h\,39^m$ a. m. i	$6^h\,48^m$ a. m. u 189 minuta za	55^0;	za $2^0{\cdot}9$

c) u dubljini od 75 m

između	$6^h\,56^m$ p. m. i	$4^h\,20^m$ a. m. u 564 minute za	340^0;	za $6^0{\cdot}6$.

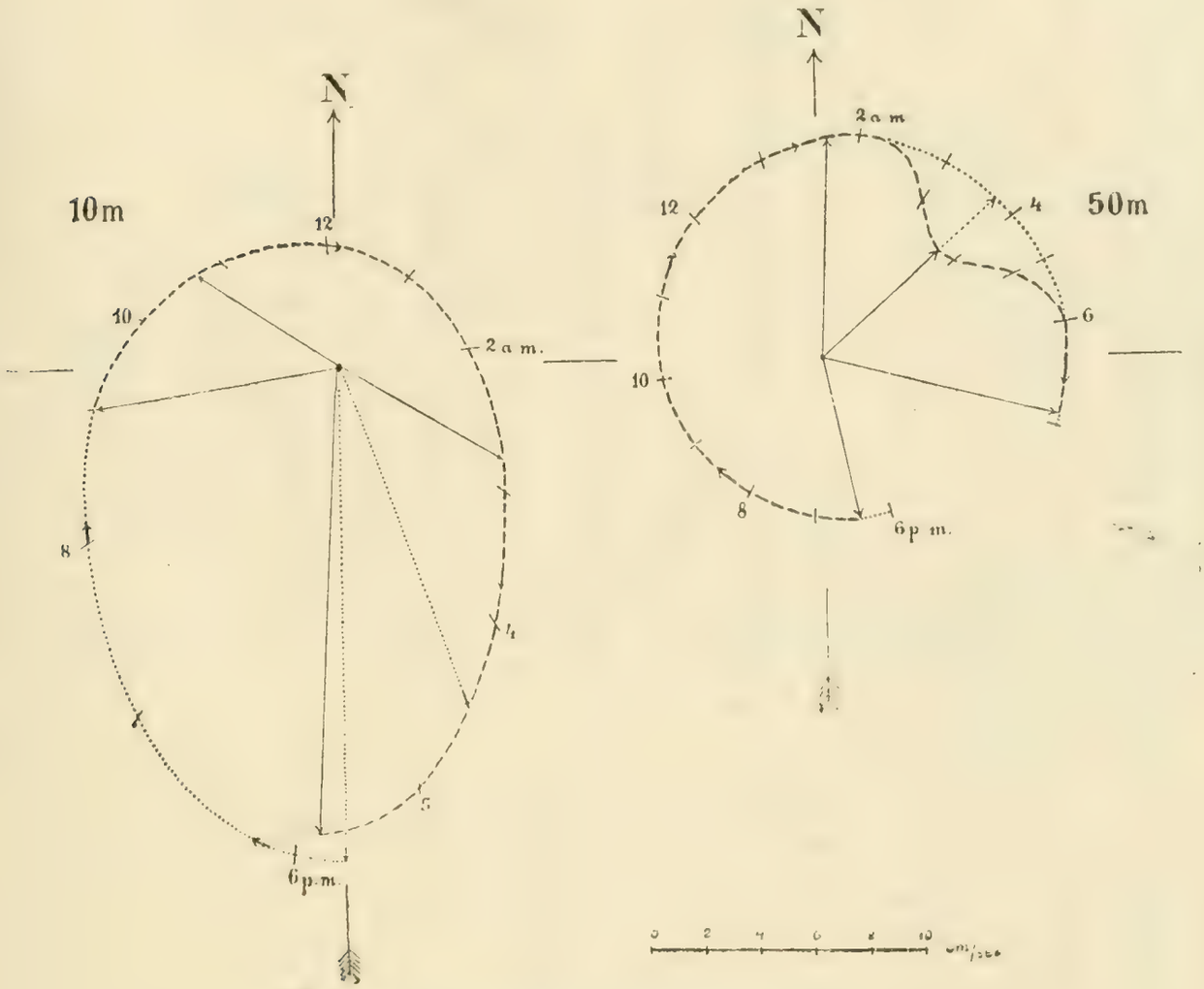
Na osnovi tih podataka izračunao sam stepen, pod kojim se struja pomicala svakoga sata u dubljini od 10 m i 50 m.

	10 m	50 m	Δ	
6^h p. m.	(186°)	(156°)	330°	plima
7 „ „	211°	183°	332°	osjeka
8 „ „	236°	210°	334°	„
9 „ „	261°	237°	336°	„
10 „ „	284°	264°	340°	„
11 „ „	312°	291°	339°	„
12 „ „	356°	318°	322°	„
1^h a. m.	40°	345°	305°	„
2 „ „	84°	11°	287°	plima
3 „ „	127°	33°	266°	„
4 „ „	149°	54°	265°	„
5 „ „	170°	71°	261°	„
6 „ „	186°	89°	263°	„
7 „ „	—	106°	—	„

Na 23. postaji bila je „Vila“ usidrena mnogo bliže obali Dolina negoli obali Paga. U paškom kanalu, u koji voda za plime ulazi sa sjeverozapada (iz Kvarnerola), ponavlja se isto ono zakretanje struje, što ga je rastumačio Airy, i koje su van der Stok i Börgen matematički utvrdili[1]. U sjeveroistočnoj poli paškoga kanala struja zakreće posve pravilno — pod utjecajem plime i osjeke — na desno. U jugozapadnoj poli morala bi struja zakretati na lijevo; posmatranja prigodom naredne plovidbe dat će nam prigodu, da doznamo, postoji li isti taj zakon u potpunoj mjeri i u paškom kanalu.

[1] O. Krümmel: Handbuch d. Ozeanographie. Bnd. II, Stuttgart, 1911; str. 279.

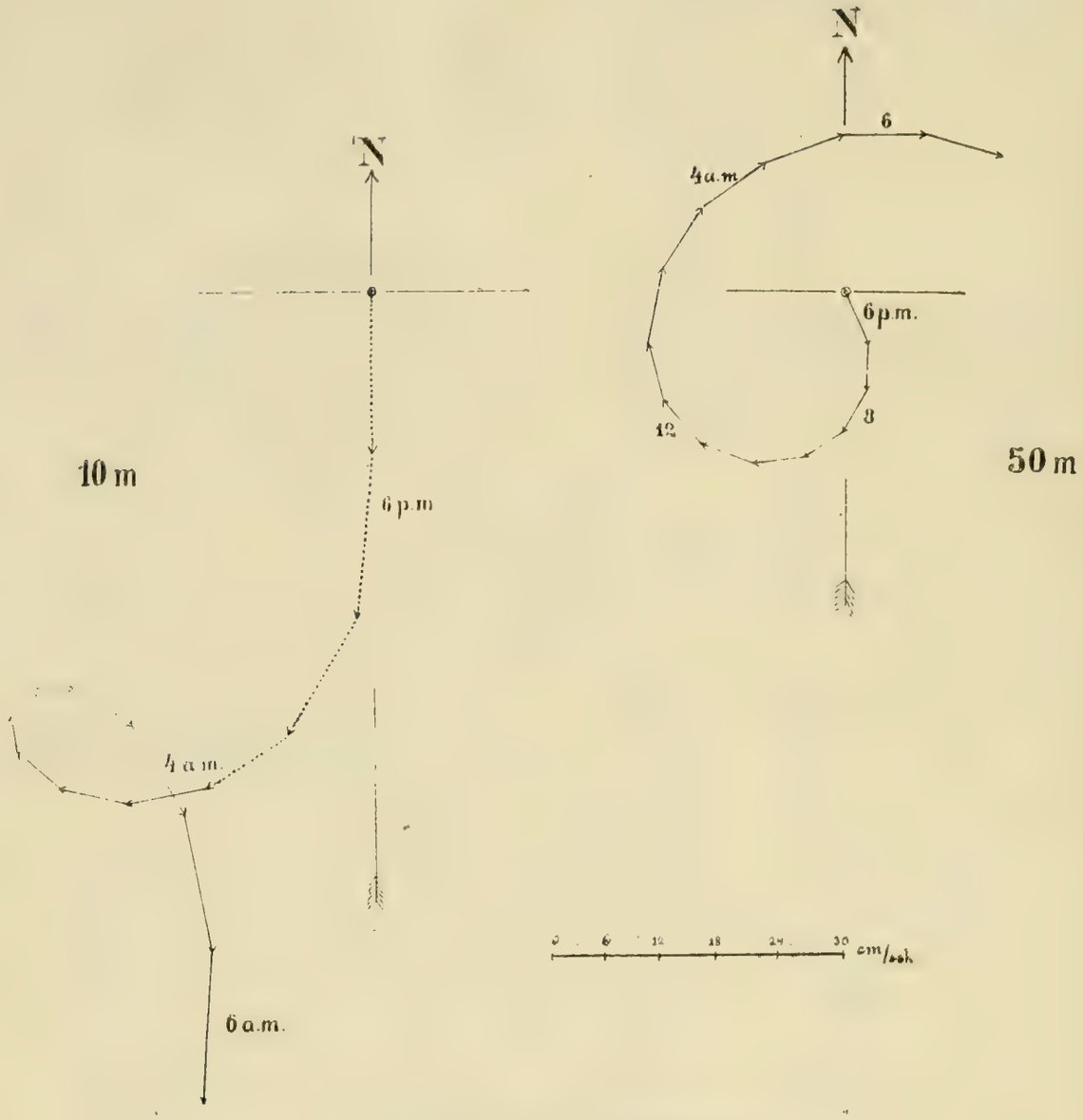
Posmatrajući centralne vektor-dijagrame[1] možemo se uvjeriti, da plima i osjeka utječe na smjer struje i da se taj smjer poradi toga okreće. To se okretanje vrši na desno, jer je — kao što sam naveo — „Vila“ bila usidrena u sjeveroistočnoj polovini Paškoga kanala.



Sl. 1. Centralni vektor-dijagrami.

Posmatrajući pak progresivne vektor-dijagrame vidimo, da se voda u dubljini od 10 m poprečno pomiče prama 190° a u dubljini od 50 m prama 40°. Između tih dviju dubljina struja je na svakih 10 m zakrenuta za 52° na desno. Približnim ekstrapoliranjem dobivamo za površinu iznos: 138°, t. j. voda se na površini pomiče prema SE. Za dubljinu od 75 m nije moguće samo iz dvaju podataka odrediti konačni smjer struje; možda je taj smjer SSE.

[1] Toli na centralnim koli na progresivnim vektor-dijagramima označuju točkani pravci samo smjer struje, dok ie brzina njezina (duljina pravaca) tek približna. To vrijedi i za točkane krivulje.



Sl. 2. Progresivni vektor-dijagraml.

Prema svemu tome bila bi „dubljina trenja“ u 35 m, t. j. u toj bi dubljini imala struja smjer protivan onome, što ga ima struja na površini; u dubljini pak od kojih 70 m bila bi struja zakrenuta za 360° prama površinskoj struji.

Konačni dakle rezultat za sjeveroistočnu polovinu Paškoga kanala bio bi ovaj: u najgornjim slojevima pomiče se voda prema SE, u 35 m prema NW, a u kojih 70 m opet prema SE.

Prama svemu, što sam do sada naveo, zaključujem ovo: Smjer struje nije konstantan u našem Zavalju, na nj utječe toli rotacija Zemlje koli plima i osjeka; vodene se čestice u pojedinim slojevima pomiču napred u jednoj cikloidičkoj krivulji.

Dodatak.

Visina (cm) morske vode u Bakru

od 2. aprila do 1. maja 1915.

	2. IV.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1h a. m.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74	85	88
2 „ „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70	80	72
3 „ „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71	78	70
4 „ „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	84	68
5 „ „	.	70	69	6	98	102	110	110	108	102	86	80	92	92	70
6 „ „	.	70	70	67	90	101	109	108	109	99	89	89	99	98	74
7 „ „	.	72	71	68	86	98	106	106	99	98	90	94	104	102	82
8 „ „	102	87	73	69	80	95	102	90	92	97	90	97	106	104	84
9 „ „	103	90	76	74	82	90	95	88	88	86	90	98	109	109	90
10 „ „	106	97	80	84	85	89	89	81	85	80	86	92	105	106	88
11 „ „	104	100	88	88	88	88	88	77	75	76	84	86	99	98	86
12 m.	98	104	90	89	94	89	95	72	77	75	81	80	98	94	84
1 p. m.	97	100	96	92	100	90	100	80	84	77	72	78	95	88	78
2 „ „	96	98	98	96	105	100	110	82	86	79	75	76	89	82	72
3 „ „	92	100	92	97	108	111	124	90	96	84	86	85	85	80	74
4 „ „	98	101	90	98	109	122	126	102	106	96	94	93	90	88	80
5 „ „	102	102	86	101	115	129	135	105	116	108	106	99	92	94	93
6 „ „	110	103	84	108	116	131	138	112	118	114	118	103	98	102	102
7 „ „	120	119	91	109	118	135	138	123	120	124	120	105	112	108	110
8 „ „	128	123	106	110	121	132	130	126	128	120	119	110	116	115	113
9 „ „	135	128	114	110	122	131	122	122	120	110	101	106	117	119	115
10 „ „	.	.	.	.	123	.	.	.	.	.	.	96	114	114	.
11 „ „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88	104	109	.
12 „ „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	95	96	.

	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1. V.
1h a. m.	.	.	.	.	.	97	96	96	.	.	.	.	72	72	83
2 „ „	.	.	.	.	.	95	96	96	.	.	.	.	59	62	62
3 „ „	.	.	.	.	.	92	95	94	.	.	.	.	57	58	54
4 „ „	.	.	.	.	.	88	94	93	.	.	.	.	61	60	53
5 „ „	54	54	53	74	76	82	88	92	90	90	90	79	70	66	56
6 „ „	60	56	56	72	75	78	87	90	86	92	92	87	79	75	61
7 „ „	68	60	65	69	74	75	77	85	84	90	96	90	90	80	68
8 „ „	76	68	69	70	73	70	75	80	77	84	92	94	95	89	80
9 „ „	78	72	76	78	78	71	70	74	74	80	90	92	99	96	86
10 „ „	79	80	82	82	81	74	70	68	66	75	83	85	96	99	92
11 „ „	82	86	90	86	84	76	72	70	67	73	76	79	94	97	97
12 m.	80	88	94	92	86	78	80	74	68	72	75	78	90	96	96
1 p. m.	78	86	98	94	90	84	84	82	69	76	84	75	88	95	94
2 „ „	77	84	96	96	91	86	88	86	86	82	90	82	87	94	91
3 „ „	76	84	94	95	92	90	91	92	92	95	94	89	91	92	90
4 „ „	89	90	92	94	94	93	93	98	95	108	96	105	100	99	95
5 „ „	98	94	96	98	95	95	104	108	97	112	118	110	114	108	106
6 „ „	100	100	98	98	96	96	108	109	109	121	122	116	123	116	115
7 „ „	104	105	99	98	100	98	108	109	106	119	126	120	126	119	119
8 „ „	110	108	102	100	100	100	106	97	104	113	121	122	130	126	121
9 „ „	110	102	100	91	99	100	104	95	94	109	109	116	127	124	122
10 „ „	.	.	.	.	99	99	98	.	.	.	.	94	117	116	.
11 „ „	.	.	.	.	98	99	97	.	.	.	.	90	100	103	.
12 „ „	.	.	.	.	97	98	96	.	.	.	.	86	86	90	.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 7.:

J. PEVALEK: SISYRINCHIUM ANGUSTIFOLIUM MILL. U HRVATSKOJ

Dr. **A. LANGHOFFER:** FAUNA HRVATSKIH PEĆINA. II. (FAUNA CAVERNARUM CROATIAE. II.)

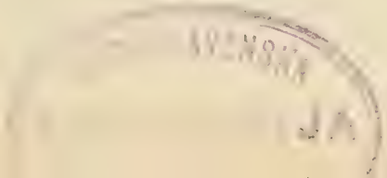
Dr. **J. HADŽI:** REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. I. HIDROIDI. *CAMELLA VILAE-VELEBITI* g. n., sp. n.; *CROATELLA* g. n. (sa 27 slikâ i 1 tablom).

CIJENA K. 3.—

U ZAGREBU 1915.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).

TISAK DIONIČKE TISKARE.



Sisyrinchium angustifolium Mill. u Hrvatskoj.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 9. jula 1915.

Napisao Ivo Pevalek.

(Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu).

Prigodom biologijske ekskurzije[1] dne 8. svibnja 1915. našao sam u Podsusedu na jednoj vlažnoj livadici, koja se prostire na jug od stanice Samoborske željeznice bliže Savi, neku meni do tada nepoznatu biljku iz familije *Iridaceae* u dosta velikom mnoštvu. Na žalost su svi cvjetovi bili što poocvali, što zatvoreni zbog kišovita vremena. Biljku sam ponesao u herbaru kući, da je istražim, no to mi ipak nije pošlo za rukom. Stoga sam 13. maja pošao ponovno na istu livadicu, da materijal pomnije konzerviram. Dok sam brao biljku, koja je taj dan bila baš u najljepšem cvatu, susreo sam nekoliko tamošnjih ljudi, koji su mi na moj upit odgovorili, da je to „repnjak“, pa da ga i na okolišnim livadama dosta ima, o čem sam se kasnije i sam uvjerio. Donesavši alkoholni materijal kući, bio sam doskora na čistu, da imam pred sobom jednu za naše krajeve novu vrstu iz porodice *Iridaceae* i to iz roda *Sisyrinchium*. Taj Sisyrinchium slaže se posve s dijagnozom od *S. angustifolium* Mill. (Gard. Dict. ed. 8. No. 2. [1768.]), gdje se kaže otprilike ovako: Stabljika uspravna ili uzlazna do 3 dm visoka, do dna krilata i nešto oko 3—4 mm široka. Cvatovi 1—4-cvjetni. Lapovi perigona su duguljasti ili duguljasto obratno-jajoliki, pa su modrikasto-crvene boje. Plod je kuglast. *Sisyrinchium angustifolium* raste u Sjevernoj Americi, mjestimice u Evropi, a dolazi kao divlji i na otocima Mauritius i New-Seeland pa u Queensland-u. „Flora Croatica“, Neilreich i Hirc ne bilježe te vrste, pa je prema tome *Sisyrinchium angustifolium* **nov** i jedini zastupnik svoga roda u našoj domovini.

Sama je biljka zanimljiva i anatomski[2], no mnogo je interesantnija biljnogeografski. U većini djela i radnja, gdje se spominje, nalazimo, da joj je domovina Sjeverna Amerika, a u Evropi da se mjestimice udomila, pa da se sve jače širi. Za to govori i njezina evropska povijest[3], koju ću ovdje ukratko spomenuti[4].

[1] U ljetnom semestru priređuje i vodi g. dr. V. Vouk za slušače prirodnih nauka biologijske ekskurzije u svrhu biologijskoga i botaničkoga promatranja Zagrebačke okoline.

[2] U epidermalnom sloju ima osobito formiranih bjelanjčastih tjelešaca; cf. Gicklhorn: Über das Vorkommen spindelförmiger Eiweißkörper bei Opuntia. Österr. Bot. Zeitschrift LXIII, 1913; str. 9.

[3] Nalazišta iz Francuske i Norveške ispuštam, jer nemaju s našim staništem nikakve veze.

[4] Podatke do g. 1894. crpem iz članka: Beck G. v.: Einiges über Sisyrinchien. Wiener illustrierte Garten-Zeitung, XIX, 1894; str. 405—411.

Prvo evropsko stanište te biljke otkrili su Zeyher i Link god. 1841. kod Badena u blizini Mannheima. God. 1863. otkrio ju je Čižek uz Vltavu nedaleko Budjejovica. Dalje nalazište bila je Irska. gdje je naša biljka veoma česta i obična. a otkrio ju je More g. 1870. Godinu dana kasnije pojavila se ta biljka u Lužici (Hahnow i Schulz) kod Drösinga, a zatim u okolici Hamburga (Ascherson); kasnije se našla kod Hannovera, Darmstadta, na Harzu i u Saskoj. God. 1891. priopćio je Čelakovsky dva nova staništa za Češku (Třebonj i Czernikovice). Nekoliko godina bila su to jedina nalazišta u čitavoj monarkiji. God. 1894. obreo je biljku Müller kod „Klein Maria Zell"-a u Donjoj Austriji. U novije doba spominje se još samo jedno nalazište, a to je god. 1905. priopćio Murr za Tirol[1]. Iz svega bi slijedilo, da je *Sisyrinchium angustifolium* biljka selica, pa da je iz svoje stare domovine dospjela u Evropu. te da se osobito razvila u Irskoj a odatle kroz Njemačku širila dalje na jug. Zasada je najjužnije nalazište toga prodiranja Podsused kod Zagreba.

Prema drugome je mišljenju *Sisyrinchium angustifolium* već stari Evropejac. More je to prvi ustvrdio, jer je u Irskoj nailazio na silnu množinu te biljke. To je mišljenje More-ovo ostalo u zaboravi, dok se u novije doba nije javio Hartz[2] svojom radnjom o jednoj interglacijalnoj vrsti iz roda *Cyperaceae;* on je poredio areal od *Dulichium spathaceum* Pers., kojega je našao u interglacijalnim čretovima, s arealom od *Sisyrinchium angustifolium, Spiranthes Romanzowiana* i s arealom još triju vrsta, pa je došao do zaključka, da su to interglacijalni relikti za Irsku i Norvešku.

U Podsusedu se razvio *Sisyrinchium angustifolium* u dosta velikoj množini, a ima već i narodno ime.

Oboje govori za to, da *Sisyrinchium* ovdje uspijeva već kroz dulji niz godina. Sastav vlažne livadice. na kojoj sam našao *Sisyrinchium,* bio je 17. svibnja o. g. po D. Hircu ovaj: *Crepis taraxacifolius, Ranunculus polyanthemos, Alectorolophus crista galli, Ranunculus philonotis, Plantago lanceolata, Bromus arvensis, Anthoxanthum odoratum, Vicia segetalis, Chrysanthemum vulgare, Dactylis glomerata, Briza media, Equisetum arvense, Bellis perennis, Medicago lupulina, Trifolium pratense, T. repens, T. campestre* i jedan *Carex,* koji nije bio u plodu.

Samo hrvatsko nalazište ne će biti sigurno nikakav relikt, već novo osvojeno mjesto kod prodiranja te vrste na jug Evrope. Zanimljivo je svakako, da je i jedna druga selica zatečena baš u Podsusedu, gdje ulazi u Hrvatsku. Bilo je to god. 1875., kad je tamo naš odlični botanik Vukotinović otkrio *Asclepias Cornuti*[3]. Danas ima toga *Asclepis*-a, ili kako ga narod zove „ciganske perje", svuda u Hrvatskoj. Uz naše rijeke nalazimo „ciganske perje" zajedno sa još dva amerikanska doseljenika: *Solidago canadensis* i *Oenothera biennis,* a nadam se, da neće proći mnogo vremena. pa će se i za *Sisyrinchium* naći više nalazišta.

---

[1] Murr, I.: Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg, XVII. — Allg. Bot. Zeitschr. XI, 1905, p. 3.—5., 29.—32., 49.—51.; cf. referat: Just Jahresbericht 1905, sv. III., p. 453.

[2] Hartz N.: *Dulichium spathaceum* Pers., eine nordamerikanische *Cyperaceae* in dänischen interglazialen Torfmooren. Engler Bot. Jahrb., XXXVI, 1905, p. 78.—81.

[3] Hirc D.: Revizija hrvatske flore (Revisio Florae Croaticae) Sv. II. Snopić 1. Zagreb, 1909. Preštampano iz 179. knjige „Rada" Jugoslav. akademije, str. 24.

Fauna hrvatskih pećina (spilja). II.

(Fauna cavernarum Croatiae, II).

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 9. jula 1915.

Napisao dr. August Langhoffer.

A. Opći dio.

Uvod.

Faunistički materijal, koji smo sabrali u hrvatskim spiljama ja i nekoja gospoda, koja su mi ljubazno bila na pomoći, pa i ono, što sam našao u strukovnoj literaturi pogledom na faunu naših spilja za godine 1911., 1912. i 1913. zajedno s nekim ispravcima i dopunjcima, priopćujem evo u ovome drugome dijelu svojih istraživanja o spiljama[1].

Novčanom potporom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti bilo mi je olakoćeno u godinama 1912. i 1913., da faunističkome istraživanju spilja priklonim više pažnje[2].

Tko je bio samo u kojoj našoj spilji, razumjet će, da sam samo izuzetno i to u poznate mi spilje zalazio sâm.

U društvu zagrebačkih naših koleopterologa i to pod vodstvom oduševljenoga istraživaoca naših spilja V. Stillera, natkontrolora kr. ug. drž. željeznica uza c. i kr. satnika R. pl. Weingärtnera, te prof. I. Hochetlingera, koji se s lijepim uspjehom bave faunom naših kornjaša, posjetio sam početkom lipnja 1912. u okolini Lokava spilju Ledenicu, pa smo tom zgodom zašli i u novu spilju „Lipu".

Iza toga pošao sam s drom. E. Rösslerom i njegovim asistentom J. Plančićem u okolinu Tounja, gdje smo marljivo sabirali u ovim spiljama: Ledenička, Cerička, Spilja kod mosta, Matešićeva, Kukača, Tounjčica, Robátinka, Hajdučka i Gugečka. Izdašnoj pomoći i spretnosti gg. Rösslera i Plančića zahvaljujem povoljan resultat toga istraživanja, koje je trajalo nekoliko dana. Koncem lipnja 1912. bio sam opet s istim drugovima u okolini Ivanca, gdje smo sabirali u ovim spiljama: Velika pećina kod Velikog Goranca, kod Klenovca u spiljama: Repnjak, Kralji i Skočmen, pa kod Voće u spilji Vindija.

[1] Gl. I. dio u Radu, knj. 193. (1912.), str. 339.—364.

[2] U I. dijelu ove moje radnje bio sam pristao s obzirom na autoritativnu filološku izjavu na izraz „pećina", ali me je iskustvo naučilo, da se spilje često (ako i ne svagda) označuju nazivljem pećina, no da mnoge pećine nijesu spilje. Filološki prigovor, da je „spilja" ispravniji oblik, nego li „špilja", mislim da bi mogao popustiti tome potonjem obliku, koji je dugom uporabom stekao pravo za dalji i stalni opstanak.

Godine 1913. sabirao sam sa muzejskim asistentom Ž. Kovačevićem u okolini slunjskoj u spiljama bliže i dalje okolice i to: u Matešićevoj i Kovačevićevoj, koje sam po dva puta obašao i to drugi put zato, da poberem ono, što je došlo na izloženu meku. Zatim smo obašli ove spilje: Mlađenovu, Veliku pećinu, pećinu Zečev varoš, Ćuruviju i Burnjak. Iza toga pošli smo u Mačvu, gdje smo sabirali u spiljama: Krunić, Vidova, Sereška, Medeni dôl, a bili smo i kod Stoline, gdje smo našli ulaz zatrpan kamenjem.

Bio sam opetovano i u spilji Žurenšćak kod Bizeka u zagrebačkoj okolini.

Weingärtner je sabirao u Vražić-spilji kod Barilovića i u spilji Žurenšćak.

Hochetlinger je obašao niz spilja, među njima i velik dio ličkih spilja, koje ovdje navodim.

Svoj trojici pomenute gospode: Stilleru, Weingärtneru i Hochetlingeru zahvalan sam za materijal, predan našem muzeju, kao i za podatke, koje po njima navodim.

Stiller je publicirao resultate svojih istraživanja oko faune hrvatskih spilja u časopisu *Deutsche entomologische Zeitschrift* i to: god. 1911. Ledenicu kod Lokava i Gugečku kod Tounja; god. 1912. Muževu hižicu kod Skrada; god. 1913. spilju Pustinju kod Delnica, a god. 1914. spilju Bezimenu kod Josipdola, koju tu spominjem u svezi s podacima za pređašnje godine.

Hochetlinger je češćim svojim posjetima u spilji Žurenšćak pribrao zanimljiv materijal za tu spilju, pa ga već pripravlja za štampu, a sprema se, da priopći resultate svojih istraživanja i o drugim našim spiljama.

Vrsni poznavalac kornjaša, koji se mnogo bavi proučavanjem spiljskih kornjaša, dr. Jos. Müller u Trstu, izdao je temeljito djelo o Trechusima; tom je zgodom pomno sabrao i podrobno izradio materijal o tome predmetu; mnoge njegove podatke navodim i ja.

Prof. U. Girometta u Spljetu istražio je uz pomoć svoga druga dra. R. Bujasa i učenika srednjoškolaca hvalevrijednim nastojanjem niz dalmatinskih spilja, pa je svoje resultate priopćio u programima svoga zavoda, a prijazno se sjetio s nekim tipičkim kornjašima i našega muzeja. Njegove faunističke podatke o spiljama preuzeo sam i ja u ovoj radnji.

U mjesecu studenom 1911. pretražili su prof. Rössler, inžinir Peupelmann i asistent Plančić nekoje spilje u okolišu Ogulina u faunističkom pogledu. O tome navodim podatke oznakom: Rössler i drugovi.

Asistent Plančić donio mi je faunističkoga materijala iz spilje Medvedice i iz spilja okoliša Lokvarskoga, kuda je pratio prof. Poljaka na njegovu proučavanju spilja.

Prof. Rössler donio mi je faunističkoga materijala iz spilja okoliša Karlovačkoga prigodom speleoloških studija s prof. Poljakom.

Prof. Poljak donio mi je faunističkoga materijala iz spilja na Plitvičkim jezerima, iz Rakovice i iz nekih ličkih spilja.

Asistent Ž. Kovačević donio mi je spiljskih člankonožaca iz okoliša slunjskoga i senjskoga.

Za pomoć oko determiniranja zahvalan sam c. i kr. štopskom nadliječniku dru. I. A. Wagneru u Diemlachu, koji je prigodom požrtvovne revizije muzejskih puževa revidirao i spiljske, dalje vrsnom poznavaocu kornjaša carskom savjetniku Edm. Reitteru u Paskau-u, te za istraživanje balkanskih spilja zaslužnom čuvaru moravskoga zemaljskoga muzeja dru. K. Absolonu u Brnu.

Svima, koji su mi pomogli, izričem na ovome mjestu srdačnu zahvalu.

Primjedbe o spiljama.

Reći ću nešto o spiljama, u kojima sam sabirao, jer svaka ima svoje osobine, s kojima je više puta u svezi i život u spiljama.

Žurenšćak kod Bizeka u zagrebačkoj okolini ima ulaz u dolini. Preko kamenja dolazi se dolje u dvoranu, gdje se mogu naći muhe, kornjaši i stonoge. Odavle vodi prema gore hodnik sa zavojima; prema kraju ima mnogo šišmiša na svodu.

Ledenica-spilja opisana od profesora J. Poljaka[1], ima uz hodnik na rubu dvorane kornjašâ i stonogâ. Blizu ulaza na svodu našao sam skakavaca.

Lipa, opisana također od Poljaka, velika spilja sa lijepim sigastim tvorevinama, ima odmah na ulazu skakavaca, a malo dalje našao sam bijelih stonoga i babura.

Ledenička pećina kod Tounja ima širok, prostran i udoban ulaz, a spušta se koso dolje. Već na ulazu dolaze kornjaši i gujavice, a ima i dosta bijelih stonoga. Iz dvorane izlaze 3 hodnika: lijevi, srednji i desni. U srednjemu sam našao Astagobiusa na kostima; izdašniji je bio lijevi hodnik, koji je mjestimice širok, a mjestimice takov, da se čovjek mora potrbuške provlačiti.

Cerićka pećina blizu Rebrović-sela (kako vele prozvana je tako zato, što je tu nekada bio cerik) nema velik ulaz, ali se raširuje u dvoranu s nastavkom: ravnim kratkim hodnikom na desno i lijevim oduljim ali u većem dijelu niskim hodnikom.

Pećina je kod mosta malena; protječe je potočić u kojem ima puževa *Limnaea*. Tu je u zakutku hodnika (u malenoj spilji) našao Plančić više komada praznih kućica puža *Campylaea,* koje su izgledale izgrižene.

Matešićeva pećina podalje od mosta čini oveću dvoranu, kroz koju povremeno teče voda. Na dnu je bilo malenih mlaka s račićima. Iz dvorane vodi uzak otvor u uski hodnik; dalje se dolazi do dubljega jezerca, a iza njega se čuje klokot vode. Rössler i Plančić mogli su doći do jezerca teškom mukom samo potrbuške.

Kukača na kraju doline, kojom prolazi potok, ima niski ulaz, koji vodi u malen ali ovisok prostor; u ovome je bilo dosta životinja: pauka, osica, mušica, kornjaša i stonoga.

Tounjčica ima kraj svog ulaza pod zemlju sa strane hodnik s malenom spiljom, gdje smo našli šišmiša, a na podu među izmetinama kornjašâ; bilo je i muha te skakavaca.

Robátinka[2] u Krpelju čini veliku, visoku i široku dvoranu, koja se spušta koso dolje; na desno vodi sve uži hodnik. Posve dolje u zemlji imaju stan lisice. Našao sam mrežokrilca, pauka, komarca i skakavca.

Hajdučka kod Bistraca prostrana je, ovisoka i široka dvorana. Dosta duboko našao sam puža *Clausilia* a inače smo našli kornjaša, mrežokrilca, pauka, nilca i beskrilca.

Gugečka uza željezničku prugu oširoka je dvorana, koja se razdvaja. U jezercu dolje bilo je račića; inače sam našao samo bijelu stonogu.

Velika pećina kod Velikog Goranca ima za ulaz širok svod; dosta velika i visoka dvorana vodi desno u drugu, tamnu dvoranu. Našao sam tu kosti šišmiša, pa babure, muhe i komarce, kornjaše, mrežokrilce, skakavce, beskrilce i osice, a zavukla se ovamo duboko u tamu čak i žaba krastača.

Repnjak-spilja kod Klenovnika ima uski prolaz; protječe je potočić, u kojem ima puževa *(Limnaea peregra)*. Dok sam ja u polutamnim i tamnim zakucima sabirao životinje, uspjelo je prof. Rössleru s asistentom Plančićem prijeći preko jezerca; obojica su došla u dulji hodnik, pa su odanle donijela raznoličnoga životinjskoga materijala.

Kod kuća Kralji upozorio nas je vodič na jamu, zavaljenu velikim kamenom. Iz te jame izišla je ženka, a brzo za njom i mužjak skakavca *Troglophilus.*

Skočmen-spilja ili kako je još zovu „zdenac pri ciglaru“, ima dvoranu i uski hodnik; dnom prolazi potočić. Bilo je tu puževa, stonoga, pauka i kukaca.

Vindija kod Voće ima prostranu dvoranu s izbočinom na desno. Našli smo tu lubanju šišmiša, a inače još babura, stonoga i različnih kukaca. Na svodu ulaza bilo je puževa, koji su se ovamo povukli.

U bližoj i daljoj okolini Slunja dolaze ove spilje:

Matešić-pećina. Njome prolazi potok, koji je od kiša u onim danima bio nabujao i tako spriječio točnije pretraživanje velike dvorane; samo desno i lijevo bila su pristupna neka mjesta s račićima i kornjašima; preletio je i gdjekoji šišmiš, no nije mi uspjelo nijednoga uhvatiti.

---

[1] Poljak: Pećine hrvatskoga krša, I., Prir. istraž. Hrv. i Slav., sv. 1. (1913.), str. 39.

[2] Čuo sam da se tako zove spilja, koju Hirc u svome Zemljopisu zove: Rábatinka.

Kovačevićeva pećina na njivama u dolini visoka je dvorana s ovećom rupom prema gornjoj strani. Našli smo kosti, lješnjaka, žira te različne člankonošce i puževe.

Mlađenova pećina kod Bandina sela ima nizak ulaz, ali se raširuje u široku i visoku dvoranu. U malenim mlakama ima račića; na vlažnim mjestima bilo je bijelih babura, a našli smo i spiljskih kornjaša.

Velika pećina kod Blagaja ima nizak ulaz, a onda se širi u visoku široku dvoranu. Bilo je tu dosta bijelih babura a inače i beskrilaca, muha, skakavaca i kornjaša.

Pećina „Zečev varoš“ malena je, no sadržavala je pauka, skakavaca, beskrilaca, a na ulazu puža.

Ćuruvija prema Primišlju ima dosta prostran ulaz, zatim veliku dvoranu; srednji se dio suzuje i zavija, a zatim dolazi osovni ponor od nekoliko metara dubljine. U pećini je bilo malo životinja.

Burnjak-pećina kod Primišlja nije velika. Ima nizak ulaz, koji vodi u malu dvoranu, visoku kao čovjek, sa izbočinama i s uskim hodnikom sa zakucima. Bilo je u njoj za čudo dosta životinja: račića, pauka, skakavaca, kornjaša i puževa.

Krunić-pećina je neznatna; našao sam u njoj puževa, kornjaša i beskrilaca.

Vidova-pećina ima veliku dvoranu sa sigastim tvorevinama; desno i gore ima tijesan hodnik. Bilo je tu kornjaša i inih kukaca i šišmiša.

Sereška-pećina ima širok prostran ulaz, koji vodi strmo dolje, zatim dolazi dvorana strme stijene s glatkom sigastom tvorevinom na dnu; imala je kornjaša i nešto drugih životinja.

Spilja Medeni dol bila je prekopana, pa sam našao malo životinja.

Stolina-pećina ima navodno dugi hodnik, koji su zatrpali velikim kamenjem za lov na lisice; nijesmo je faunistički pretražili.

Popis spilja, koje su u radnji spomenute.

Balićeva (Kraljeva) pećina kod Dugopolja.
Baračeva pećina kod Novog Kršlja.
Bazgova jama ima biti mjesto „Bazdovača jama“, na Braču[1].
Baznava jama u okolini Sinja.
Bezimena spilja kod Josipdola.
Bribirska pećina.
Bukovac-pećina kod Lokava.
Burnjak-pećina kod Primišlja.
Čerićka pećina kod Tounja.
Čelina pećina kod Donjeg Lapca.
Česminova jama kod Novasela, u okolini Vrgorca.
Ćuruvija-pećina kod Primišlja.
Dana-pećina nad Kotlenicama.
Dubovačka pećina, „dubovai“ po Csikiju (ne znam, koja se misli).
Godjama kod Oberskrill-a.
Golubinjka kod Koprna.
Golubinjka pod Lubljanom.
Grbina pećina kod Plaškoga.
Gugečka pećina kod Tounja.
Hajdova hiža kod Broda na Kupi.
Jama Golubinjka u Poljičkom gorju.
„ Jazinka u Ljuti (Moseć-planina).
„ Koliština u Prgometu.
„ Krčanka kod sela Ugljane,
„ kod Kljačine, kod Koprna,
„ kod Ograde u okolini Sinja,
„ kod Radošića, u okolini Sinja.

[1] Langhoffer, 1912., p. 341.

Jama Maklutača u Dugopolju,
„ Marčina; v. Marčina jama,
„ na Brlogu u Starom gaju (Ramljane),
„ na docu kod Prgometa,
„ na Koštaku u Osoji planini,
„ na Krstači kod Prgometa,
„ na Kuku medju Radošićem i Lečevicom,
„ na Osovu,
„ na polju u Vrsinama,
„ na Visokoj u okolici Sinja.
„ Orlovača kod Muća donjeg,
„ pod Andrinim guvnom povrh Gata,
„ pod Čezinim humcem kod Muća donjeg,
„ pod malim Kraljevcem kod Radošića.
„ Petrinjka medju Kaštel Lukšićem i Vučevicom.
„ Propód na sjeveroistoku Hvara.
„ Resićeva; v. Resićeva jama.
„ Sniježnica pod Lubljanom istočno od grebena Mosora.
„ Vlašićeva; v. Vlašićeva jama.
„ Zubanova; v. Zubanova jama.
„ Zvečara kod Perkovića.
Jasenačka pećina; bit će možda Luška pećina.
Jelenčica-spilja kod Senja.
Kralji-pećina kod Klenovnika.
Koricina peć kod Mogorića.
Labišnica kod Labina.
Ledena pećina kod Perušića; bit će Budina ledenica.
Ledenica-pećina kod Lokava.
Ledenička pećina kod Tounja.
Lipa-pećina kod Lokava.
Luška pećina kod Jasenka.
Mala Zečica kod Velike Zečice; v. ovu.
Marčina jama sjeverozapadno od Labina.
Matešićeva pećina kod Slunja,
„ „ kod Tounja.
Medina pećina kod Perušića.
Medvjedica-spilja kod Lokava.
Medvjedica-spilja kod Ogulina.
Mlačićev bunar u Vinjišću.
Mlađenova pećina kod Bandinog sela u okolini Slunja.
Mračna pećina u Prolog-planini.
Muševa pećina kod Zagvozda, na podnožju Biokova.
Muževa kućica (hižica) kod Skrada.
Nesretnja u Poljičkom gorju.
Novljanska spilja kod Novog Vinodolskog.
Otvorena spilja među Mogorićem i Vrepcem; spiljski prolaz.
Ozaljska spilja kod Ozlja.
Pčelina spilja kod Mogorića.
Peć kod Blaca, kod sela Otoka,
„ na Glušcu, kod sela Gata,
„ u Čulinovim raljevinama,
„ u Ljuti, u okolici Sinja.
Pećina kod Dugopolja (ne znam koja se misli).
„ Mandić u Prolog planini.
„ Smokovica kod Koprna.
Pustinja-spilja kod Delnica.
Radina pećina kod Perušića.
Resićeva jama (nije od Giromette pobliže označena).
Repnjak-spilja kod Klenovnika.
Robátinka kod Tounja.

Samograd kod Perušića.
Sereška pećina u Mačvi.
Siničić-pećina kod Brinja.
Sitvukova pećina kod Perušića.
Skočmen-spilja kod Klenovnika.
Slipačka peć kod Dugopolja.
Snježnica pod Lubljanom.
Studence-spilja.
Spilja nad Dubrovnikom kod Fort Imperiala,
„ kod Dolenja,
„ kod Jurdana u okolini Riječkoj,
„ kod Luića u okolini Lovreča,
„ kod mosta, kod Zdenaca (Tounj).
„ kod Pazarišta.
„ kod Perušića (ne znam koja se misli).
„ kod Zatona (Malfi),
„ kod Zagreba; mogla bi biti spilja Žurenšćak,
„ na Bardarovici među Visom i Komižom,
„ na Orijenu, bez pobliže oznake,
„ na Učki, bez pobliže oznake,
„ Ogulinska (ne znam koja se misli),
„ Oteš; Vel. Oteš kod Perušića,
„ od Vore; Vora među Visom i Komižom,
„ Senjkinica kod Senja,
„ u Kapeli (ne znam gdje je).
Šupljasta pećina, Šimunska spilja kod Bačuna-Sv. Šimuna.
Šupljara-pećina, kod Plitvičkih jezera.
„ „ kod Vrepca.
Tabakuša-pećina kod Perušića.
Tounjčica-pećina kod Tounja.
Trojama kod Srijana.
Turska peć u Poljičkom gorju.
Um peć kod sela Ugljane.
Velika peć u Poljičkom gorju.
Velika pećina kod Blagaja,
„ „ kod Velikog Goranca u okolini Ivanca.
Velika Zečica u Labinu, na želj. pruzi Spljet-Sibenik.
Vidova pećina u Mačvi (Slunj).
Vilina peć u Dugopolju.
Vindija-spilja kod Voće (Zagorje).
Vlašićeva jama kod sela Ugljane.
Vlaška peć kod Kozica (Novi-Senj).
Vražić-pećina kod Barilovića.
Vrlovka-pećina, u okolini Ozlja.
Zečev varoš, spilja kod Slunja.
Zirova pećina kod Ploča (Medak).
Zobenica-pećina kod Starog Kršlja (Rakovica).
Zubanova jama kod Šutine.
Zvirnjak-pećina kod Rakovice.
Zurenšćak-spilja kod Bizeka (Zagreb), zovu je i Gjurenšćak, ali nam posjednik reče, da su je od starine zvali Žurenšćak; izgovor kao Zuranšćak.

Moguće je, da je koja od tih spilja spomenuta pod više imena; vrijedi to osobito za dalmatinske spilje, koje sam preuzeo iz literature od različnih autora. I ovaj popis jasno kaže, kakov nas golem posao još čeka, dok sve te spilje faunistički valjano proučimo; a ima ih osim toga mnogo, u kojima nije još nikoga od nas bilo.

B. Sistematski dio.

Šišmiši — Chiroptera.

Rhinolophus hipposideros Bechst. Bunarina 4. 4. 1912., obrambene pećine povrh Jesenica 8. 12. 1912. i Vilina pećina 19. 10. 1913.. sve po Girometti[1].

„ *ferrum equinum* Schreb. U jamama i spiljama Mosor-planine po Girometti[2].

Myotis emarginatus Geoff. Trojama kod Srijana po Girometti[3].

„ *myotis* Bechst. Donijeli smo ga iz spilje Žurenšćak 5. 5. 1912.

Eptesicus serotinus Schreb. U pećinama na Jasenicama 8. 12. 1912., po Girometti[4].

Vespertilio murinus L. Bunarina 4. 4. 1912., po Girometti[5].

Miniopterus Schreibersii Natt. Donijeli smo više primjeraka iz spilje Žurenšćak 5. 5. 1912.; bilo ih je tom zgodom prema kraju hodnika na stropu mnogo, gdje su visjeli na stražnjim nogama obješeni strmoglavce i tako mirovali; tek doneseno svijetlo uznemirilo ih je, pa su gusto prhali amo i tamo.

Mekušci — Mollusca.

Glandina algyra L. U muzeju s oznakom: Samograd; možda iz spilje. Po Girometti[6] iz Jame na Visokoj.

Vitrina pellucida Müll. U muzeju iz Šupljaste pećine, od Maceka.

Aegopis acies Fér. U Jami na Visokoj 21. 9. 1913.; po Girometti[7].

„ *carniolicus* Schm. U spilji Samograd, pred spiljom Ledenicom u Lokvama i pred spiljom Ostrovičkom. Ja sam ga donio iz Budine ledenice 14. 8. 1902.; dalje smo ga donijeli iz Kovačevićeve pećine 18. 7. 1913., iz Vidove pećine 22. 7. 1913., i ispred pećine Zečev varoš 20. 7. 1913. U muzeju ima još primjeraka iz Samogradske spilje 15. 4. 1888. od Rossija, iz Šupljare kod Vrepca 31. 8. 1892. od D. Hirca, pa iz Zir-spilje.

„ *verticillus* Fér. Donio sam ga iz spilje Robatinke 9. 6. 1912.

Hyalina Wagneri siniana Wagn. Iz Jame na Visokoj 21. 9. 1913., po Girometti[8].

Crystallus crystallinus Müll. Iz spilje Golubinjke pod Lubljanom 10. 9. 1913.; po Girometti[9].

„ *subrimatus* Reinch. Iz Jame na Visokoj 21. 9. 1913.; po Girometti[10].

Fruticicola hirci Cless. U muzeju s oznakom: Spilja kod Perušića.

Monacha incarnata Müll. U muzeju s oznakom: Grbina pećina kod Plaškoga 15. 8. 1895., od D. Hirca. Donijeli smo primjerke iz Kovačevićeve pećine 18. 7. 1913., iz Čuruvije 21. 7. 1913., iz Vidove pećine 22. 7. 1913. ispred Mlađenove pećine 19. 7. 1913.

Campylaea planospira Lam. U spilji kod mosta (Tounj-Zdenci); našao Plančić 8. 6. 1912.

Buliminus obscurus Müll. Donio sam tu vrstu iz Tabakuše 14. 8. 1902.

Pupa frumentum illyrica R. U muzeju s oznakom: Samograd.

Modicella avenacea Brug. U muzeju s oznakom: Šimunska spilja, od Maceka.

Pupilla muscorum L. U muzeju s oznakom: Spilja kod Zagreba.

Clausilia (Clausiliastra) fimbriata R. U muzeju: iz spilje Žurenšćak, od D. Hirca.

„ „ *grossa* R. U muzeju: iz spilje Žurenšćak, od Maceka.

„ „ *laminata* Montg. U muzeju: iz spilje Žurenšćak, od Sabljara.

„ *(Herilla) bosniensis* Pfr. U muzeju s oznakom: Vrlovka spilja, od M. Šnapa, i Hajdova hiža, od D. Hirca.

[1–5] Girometta, 1914., p. 16. — [6, 7, 8, 10] Girometta 1914., p. 9. — [9] Girometta 1914., p. 4.

Clausilia (Delima) gospićiensis Pfr. U muzeju s oznakom: spilja Čelina kod Lapca.
„ „ *ornata* R. U muzeju s oznakom: Šimunska pećina.
„ *(Strigillaria) vetusta* R. U muzeju s oznakom: Spilja Čelina kod Lapca. Ja sam je donio iz Vidove pećine 22. 7. 1913.
„ „ *filograna* R. U muzeju s oznakom: Šimunska spilja.
„ *(Pirostoma) ventricosa* Drap. U muzeju s oznakom: Žurenšćak.
„ „ „ *major* Wstld. U muzeju s oznakom: Spilja Žurenšćak, od Maceka i Sabljara.
Zospeum Kusceri Wagn. U muzeju: iz Ozaljske spilje.
Limnaea peregra. U spilji kod mosta (Tounj—Zdenci), u potoku pobrao sam je 8. 6. 1912.
Auritus croaticus Pfr. U muzeju s oznakom: Spilja Čelina kod Donjeg Lapca, od Padewietha.
„ *nanus* Wstld. U muzeju s oznakom: Spilja Vel. Oteš, od Padewietha.
Ericia elegans Müll. Donio sam je iz Tabakuše 14. 8. 1902.
Neritina danubialis Pfr. U muzeju s oznakom: Julin ponor. Bit će da ju je Dobra ovamo donijela.

Kukci — Insecta.

1. Kornjaši.

a) Carabidae.

Cychrus Hampei Gestro. Po Girometti[1], u Golubinjki 10. 9. 1913.
Nebria Germari Heer. Po Girometti[2], u Golubinjki 10. 9. 1910.
Bembidion dalmatinum Dej. Po Girometti[3] je nalazište Peć kod Blaca, 5. 9. 1913.
Scotodipnus (Microtyphlus) Paganettii Müll. Po autoru[4] našao ga Paganetti Hummler u Krivošiji u južnoj Dalmaciji. Po naslovu članka naslućujem spilju.
Trechus quadristriatus Schrnk. Iz Vražić-pećine 14. 7. 1912. od Weingärtnera; iz Golubinjke 10. 9. 1913. po Girometti[5].
Duvalius Novaki Müll. Autor veli, da je toga kornjaša našao povjerenik za vinogradarstvo Petar Novak u spilji kod Dugopolja[6]. Girometta navodi kao nalazišta: Jama Petrinjka 9. 3. 1913. i Peć u Čulinovim raljevinama 19. 10. 1913.
„ subsp. *Giromettai* Müll. (pišu tu vrstu: Girometta i Müller, sad *Giromettae*, pa *Giromettai*). Prof. U. Girometta otkrio je tu suvrstu u jamama kod Labina i to u Velikoj Zečici 20. 7. 1912.[7] i u Maloj Zečici 12. 5. 1912.; kasnije su je tu našli P. Novak i prof. dr. J. Müller[8]. Girometta navodi kao nalazište još: i Bunarinu 4. 4. 1912. pa Jamu na Kuku 29. 8. 1912.[9] Müller navodi manje izrazite primjerke dotično prelazne oblike ove suvrste prema vrsti *Novaki* s ovim nalazištima: Jama na Krstači kod Prgometa (Girometta u junu 1912. i Novak u julu 1912.), Jama na docu kod Prgometa (Girometta u maju 1912.), Bunarina kod Lečevice (Girometta u aprilu i augustu 1912.), Jama na kuku medju Radošićem i Lečevicom (Novak i Girometta u

---

[1, 2] Girometta, 1914., p. 5. — [3] Girometta, 1914., p. 11. — [4] Müller, Soc. ent., 1911., p. 61. — [5] Girometta, 1914., p. 5. — [6] Müller, W. e. Z., 1911., p. 1.
[7] Girometta spominje, da je od danjih kornjaša, koji su upali slučajno u jamu, sabrao ove: *Acinopus picipes* Oliv., *Zabrus incrassatus* Germ., *Cymindis axillaris* v. *lineola* Duft., *Hister cadaverinus* Hoffm., *Pedinus fallax* Muls., *Otiorrhynchus turgidus* v. *dulcis* Germ., *Scarabaeus sacer* L.
[8] Müller, W. e. Z., 1912., p. 297. — [9] Girometta, 1913., p. 15.

augustu 1912.), Labišnica kod Labina (Girometta u septembru 1912.), Slipačka peć kod Dugopolja (Martinčić u. augustu 1912.).[1]

Duvalius Novaki sinjanus Müll. Autor navodi kao nalazište Jamu kod Radošića[2]. Girometta[3] navodi nalazišta: Jama kod Ograde, 17. 9. 1913. i Jama na Visokoj, 21. 9. 1913.

Za prelazni oblik medju suvrstama *sinjanus* i *Girometta* navodi Girometta[4] ova nalazišta: Resićeva jama, Baznava jama 15. 11. 1913., Peć u Ljuti 30. 10. 1913., Zubanova jama 15. 12. 1913., Jama Jazinka u Ljuti 7. 4. 1913.

„ *Netolitzkyi* Müll. Autor navodi[5] kao prvobitno nalazište spilju nad Kotlenicama, a kao kasnija nalazišta ova: Sniježnica pod Ljubljanom (Novak i Schatzmayr u julu 1911.), Jama na Osovu (Schatzmayr 14. 8. 1911.), Jama pod Andrinim guvnom (Müller u julu 1911.), Dana-pećina povrh Kotlenica (Novak 16. 8. 1910.). Girometta spominje[6] nalazišta: Golubinjka pod Ljubljanom 20. 3. 1913.; 5. i 10. 9. 1913.

„ *lucidus* Müll. Autor ispravlja[7] po Novaku nalazište na otoku Braču naznakom: Bazgova jama (ne Bazdovača jama)[8].

Neoduvalius Reitteri Mill. Müller je navodi iz okoline Perušića, ali ne kaže iz koje spilje. Zanimljivo je, da je tu vrstu našao Winkler izvan spilje pod kamenjem na Senjskom Bilu i na Plješivici senjskoj[9]. Po Hochetlingeru ima te vrste u ovim ličkim spiljama: Samograd VII. 1913., Medina VII. 1913., Koricina peć 20. 7. 1913., Otvorena spilja VII. 1913.

„ *Schatzmayri* Müll. Našao ju je Schatzmayr u Mračnoj pećini u Prologplanini na bosansko dalmatinskoj međi[10].

„ *Langhofferi* Csiki. Stiller je tu vrstu otkrio u Bezimenoj spilji kod Josipdola[11]. Csiki opisuje tu vrstu ovako:

Anophthalmus (Duvalius) *Langhofferi* n. sp.[12]

Rufo-ferrugineus, nitidus, glaber. Capite pronoto paulo angustiore et multo longiore, lateribus rotundatis, temporibus inflatis, postice coarctato, sulcis frontalibus profundis brevibus, tantum usque ad verticem extensis. Antennis tenuibus longisque, longitudine corporis triente brevioribus; articulo primo articulo secundo paulo longiore, articulo tertio articulo secundo duplo longiore, articulis 4—10 articulo secundo brevioribus et apicem versus gradatim paulo abbreviatis, articulo ultimo articulo penultimo paulo longiore. Pronoto cordiformi, longitudine sua quarta parte latiore, lateribus antice arcuato-rotundatis, postice paulo sinuatis, angulis anticis prominulis, posticis rectis, apice lateribus denticulato-prominulis, marginibus lateralibus late reflexis, linea mediana longitudinali sat profunda. Elytris ovatis, latitudine fere duplo longioribus, convexis, subtilissime coriaceis, angulis humeralibus late rotundatis, margine laterali anguste reflexe, striis punctatis internis sat bene distinctis, parum profundis, externis paulo obsoletioribus; margine laterali pone humeros punctis setigeris quatuor, interstitio tertio punctis setigeris tribus instructis. Pedibus longis tenuisque. Long. 9 mm.

Croatia: in antro prope Josipdol a Dom. V. Stiller lectus (1 ♀ Mus. Hung.).

Speciem hanc insignem, in systemate prope A. Eurydicem Schauf. locandam, in honorem Dom. Prof. Dr. A. Langhoffer denominavi.

Csiki veli[13], da je to naša najveća vrsta.

[1] Müller, Rev., p. 33. — [2] Müller, Ent. Bl., 1913., p. 302. — [3] Girometta, 1914., p. 9. — [4] Girometta, 1914., p. 10. — [5] Müller, Rev., p. 34. — [6] Girometta, 1913., p. 16. i 1914., p. 5. — [7] Müller, Rev., p. 35. — [8] Langhoffer, l. c., p. 341. i 354. — [9] Müller, Revizija, p. 38. — [10] Müller, —, p. 40; W. e. Z., 1912., p. 297.—304. — [11] Stiller, Deut. ent. Zft. — [12] Deut. ent. Zft., 1914., p. 124. — [13] Csiki, Rov. lap., 1913., p. 164.

Typhlotrechus Bilimeki tergestinus J. Müll. U okolini Riječkoj navodi autor[1] ova nalazišta: spilja kod Jurdana u ožujku 1907. F. Netolitzky; 1907. H. F. Neumann;. u ožujku 1909. A Schatzmayr; u spilji kod Dolenja 2. 6. 1912. G. Depoli.

„ „ *Kiesenwetteri* Schaum. J. Müller[2] navodi ova nalazišta: Studence 1891. od Padewietha, Samograd 1889. od Dobiaša, Perušić od Tax-a i Pazarište 1891. od Padewietha; Hochetlinger ima s oznakom: Radina pećina 16. 7. 1913., Ledena pećina VII., VIII., 1913., Sitvukova pećina VI., VIII., 1913.

Mi smo tu vrstu donijeli iz pećina: Mlađenova 19. 7. 1913., Vidova 22. 7. 1913., Kovačevićeva 23. 7. 1913., osim toga primjerke, koji vode k odlici *likanensis* iz Velike pećine 19. 7. 1913., Sereške 22. 7. 1913., i Kovačevićeve 23. 7. 1913. Jedan takov primjerak imamo i iz Šupljare 29. 5. 1913. od Poljaka.

„ „ *ozaljensis* Bedel = *croaticus* Hampe. Csiki[3] spominje da tu vrstu ima peštanski muzej iz ogulinske i iz oteške pećine. Po Hochetlingeru u spiljama Siničić VII., 1912. i Ozalj 12. 8. 1912., pa VI., 1913.

„ „ *likanensis* Schauf. Po Csikiju[4] u peštanskom muzeju iz ogulinske, jasenačke i bribirske pećine. Po Hochetlingeru iz Baračeve pećine VII. i VIII. 1913., i 1. 9. 1913.

Po Stilleru u spilji Ledenici i Gugečkoj[5]. Müller navodi, da je tu vrstu našao šum. savj. Gobanz u dolini Paklenice, no ne veli, da li u kojoj spilji[6]. Csiki kaže[7], da u peštanskom muzeju imaju ab. *vexator* Schauf., koju vrstu Müller i opet ovamo ubraja, iz ogulinske i dubovačke (? „dubovai“) pećine.

„ „ *rectangularis* Schauf. Po Csikiju[8] u peštanskom muzeju iz ogulinske, dubovačke (?) i bukovačke pećine.

Müller[9] spominje još 4 primjerka pasmine Bilimeki iz spilja kod Josipdola, Lokava i Tounja, sve od Stillera i 2 primjerka iz Luške pećine 17. 5. 1904., što sam ih ja donio (od mene u Weingärtnera), koji se približuju k pasmini *Hacqueti*. Jedan primjerak iz neoznačene spilje u Kapeli stoji vrlo blizu pasmini *ozaljensis*. Iz spilje na Učki donio je Winkler više primjera, koji sjećaju na pasminu *tergestinus*.

Anophthalmus Paveli Csiki. Po autoru u bukovačkoj pećini kod Fužina („bukovaczi“)[10]. Po Ganglbaueru[11] u spilji „Bukova kusa“, 25 km daleko od Fužina. Bit će to spilja više prema Lokvama negoli Fužinama, što je Poljak opisuje pod imenom pećine Bukovac[12].

„ *Scopolii Weingärtneri* Winkl. U kolovozu 1912. našli su tu našu novu suvrstu R. pl. Weingärtner i prof. I. Hochetlinger u spilji Žurenšćak, a zanimljivo je, da je jedan primjerak našao Weingärtner u jednom klancu kod Podsuseda. Namiće se pitanje, javlja li se taj kornjaš izvan spilje, ili je ovamo zalutao iz koje spilje; ljudi vele naime za spilju Žurenšćak, da ide pod zemljom daleko sve do Podsuseda. Winkler kaže za ovu suvrstu, da je tipičkoj vrsti *Scopolii* najsličnija; razlikuje se od nje time, što je veća, što ima vitkija ticala, u razmjerju prema pokrilju kraći nadvratnjak, pa duže, svedenije i suženo pokrilje. Kod ticala udara u oči, da je treći članak veoma dug i to znatno dulji od četvrtoga članka, dok

[1] Müller, Rev., p. 44. — [2] — p. 45. — [3, 4] Csiki, 1902., p. 101. — [5] Stiller, Deut. ent. Zft., 1911., p. 510. — [6] Müller, Rev., p. 45. — [7] Csiki, 1902., p. 102. — [8] — 1902., p. 101. — [9] Müller, Rev., p. 46. — [10] Csiki, 1902., p. 102. — [11] Ganglbauer, Verh. zool. bot. Ges., 1899., p. 530. cfr. Müller, Rev., p. 51. — [12] Poljak, 1913., p. 38.

je kod tipičke vrste *Scopolii* samo veoma neznatno dulji od četvrtoga članka[1]. Dužina $3^1/_2$—4 mm. Suvrsta je prozvana u počast našem koleopterologu c. kr. satniku Rob. pl. Weingärtneru.

Anophthalmus Schaumi Hochetlingeri Winkl. U Ozaljskoj spilji nađen od Hochetlingera. Naš primjerak ima oznaku 12. 8. 1912. Winkler veli za tu suvrstu, da se svojim zbijenim oblikom i zagasitim sjajem pokrilja približava najviše suvrsti *Knirschi,* no da se od nje razlikuje duljim ticalima i nogama, da je nadvratnjak prema natrag jače sužen, pokrilje u razmjeru prema prednjem dijelu tijela šire, kraće i široko jajoliko, a intramarginalna točka da je dalje natrag pomaknuta. Pokrilje je jedva dva puta tako dugo kao što je široko. Duljina iznosi 4—$4^1/_2$ mm[2]. Vrsta je prozvana u počast našem prof. Italu Hochetlingeru.

„ *Schmidti Flachi* Winkl. U visini od kojih 800 m, na Učkoj u jednoj propasti, a i u šumi pod kamenjem nađena vrsta[3].

„ *hirtus Kertészi* Csiki. U spilji Ledenici kod Lokava našao je tu vrstu Stiller, koji je navodi pod imenom *A. hirtus Stilleri* Ganglb., a kasnije ispravlja u Kertészi[4, 5], jer je tu suvrstu Ganglbauer imao pod tim imenom u rukopisu. Kasnije je po Csikiju opisana kao Kertészi. Müller, koji tu suvrstu pogrješno piše Kertecsi veli, da se od tipičke vrsti *hirtus* razlikuje jače zaobljenim sljepočicama i u dulji šiljak izvučenim penisom[6].

Neotrechus Ganglbaueri Pad. Prema priopćenju Reitterovu ne bi ova vrsta bila iz spiljâ nego iz jama u kojima se čuva korun[7].

„ *dalmatinus* Mill. Müller veli, da je ova vrsta raširena od Prolog-planine u Dinarskim Alpama preko srednje i južne Dalmacije i Hercegovine sve u Crnogoru, ali da sa dalmatinskih otoka nije još poznata[8]. Girometta[9] navodi ova nalazišta: Trojamu 21. 11. 1913. (po Don M. Mihanoviću), zatim Jamu Maklutaču 18. 10. 1913., Jamu Krčanku 27. 10. 1913., Vlašićevu jamu 27. 10. 1913., Um-peć 27. 10. 1913., i Vranjaču.

„ „ *dalmatinus* Mill. Po Mülleru spadaju ovamo primjerci pomenuti iz spiljâ doline Neretve[10] i po Apfelbecku iz spiljâ poluotoka Pelješca, osim toga iz ovih nalazišta: spilja kod Luića (Müller 22. 8. 1905.), Muševa pećina (Novak 21. 8. 1905.), Vranjača-pećina (Müller 18. 8. 1905.), Dana-pećina (Müller u julu 1910., Novak 16. 8. 1910.), Slipačka pećina (u septembru 1912., Martinčić)[11].

„ „ *dinaricus* Müll. Ovu su odliku našli: H. pl. Krekich-Strassoldo, C. pl. Mayer i P. Novak u Prolog-planini u pećini Mandić, a u Mračnoj pećini na bosansko dalmatinskoj medji Schatzmayr[12] i Müller[13].

„ „ *jablanicensis* Apf. Po Mülleru spadaju možda ovamo primjerci Schatzmayra iz Česminove jame, u maju 1911.[14]

„ „ *suturalis* Schauf. U spilji kod Fort Imperiala nad Dubrovnikom[15].

Na koncu spominjem još:

Trechus capillatus Jos. Godjama; ženka nađena 5. 8. 1868., mužjak nije poznat, no Müller[16] sluti, da mu je položaj među podrodovima *Anophthalmus* i *Aphaenopidium,* pa da možda zastupa i novi podrod.

Agonum (Anchomenus) ruficorne Goeze. Sabrao sam više primjeraka na ulazu Ledeničke spilje kod Tounja, 8. 6. 1912.

„ *(Platynus) scrobiculatum* Fabr. U spilji Samograd, u julu 1913., nađen od Hochetlingera.

---

[1] Winkler, 1912., p. 246. — [2] —, 1912., p. 248. — [3] —, 1912., p. 248. — [4] Stiller, 1911., p. 472. — [5] —, 1914., p. 125. — [6] Müller, Rev., p. 62. — [7] Reitter, Wien. ent. Ztg., 1896., p. 18. — [8] Müller, Revizija, p. 73. — [9] Girometta, 1914., p. 10.—11. — [10] Langhoffer, Rad 193., p. 354. — [11] Müller, Revizija, p. 74.—75. — [12] — —, p. 75. — [13] — —, p. 40. — [14] — —, p. 75. — [15] — —, p. 77. — [16] — —, p. 89., cfr. Wien. ent. Ztg., 1912., p. 299.

Laemostenus elongatus Dej. Po Girometti[1] su poznata ova nalazišta: Jama Zvečara 20. 11. 1912., Jama Petrinjka 9. 3. 1913., Peć kod Blaca. Mi imamo tu vrstu iz Baračeve pećine 1. 6. 1913., od Poljaka, a iz Jelenčice 1. 8. 1913. i Vlaške peći 23. 8. 1913. od Kovačevića.

„ „ *robustus* Dej. Po Girometti[2] su poznata nalazišta: Jama na Kuku 29. 8. 1912., u Poljičkom gorju u spiljama (Turska peć, Velika peć) i u jamama (Golubinjka i Nesretnja). Mi imamo tu vrstu iz pećine Senjkinice 2. 8. 1913. i iz Vlaške peći 23. 8. 1913., od Kovačevića.

„ *Schreibersi* Küst. U Velikoj pećini kod Velikoga Goranca 28. 6. 1912.

„ *ab. propinguus* Jos. U Velikoj pećini kod Velikoga Goranca 28. 6. 1912.

„ *cavicola* Schaum. Iz Vražić-pećine 14. 7. 1912. od Weingärtnera jedan još smeđi primjerak; iz Ledenice kod Lokava 5. 7. 1912. i kod Tounja 11. 7. 1912. od Hochetlingera; iz Šupljare kod Plitvičkih jezera 29. 5. 1913. od Poljaka. Mi smo ih donijeli iz Velike pećine kod Blagaja 19. 7. 1913. i iz Kovačevićeve pećine 23. 7. 1913. Mi imamo tu vrstu iz ovih nalazišta: iz Vražić spilje 14. 7. 1912., od Weingärtnera; iz Ledenice 5. 7. 1912. i Tounjske 11. 7. 1912. od Hochetlingera, iz Šupljare 29. 5. 1913. od Poljaka, a mi smo je donijeli iz Velike pećine kod Blagaja 19. 7. 1913. i iz Kovačevićeve pećine 23. 7. 1913. Po priopćenju Hochetlingerovu našao ju je on u ovim spiljama: Samograd, Kozarica, Tabakuša, Radina, Ledena, Sitvukova, Zirova, Pčelina, Baračeva.

„ *cavicola* v. *modestus* Schauf. Poznata od Giromette[3] iz ovih nalazišta: Velika Zečica 20. 7. 1912., Jama Petrinjka 9. 3. 1913., Jama Koliština 19. 5. 1912., Bunarina 4. 4. 1912.

„ „ v. *Aeacus* Müll. Od Giromette[4] poznata vrsta iz ovih nalazišta: Trojama 13. 7. 1913., Jama na Visokoj 21. 9. 1913., Vranjača 5. 8. 1912., Golubinjka kod Koprna 26. 10. 1913. i Bunarina.

„ „ var. Jama pod Kragljevcem 8. 4. 1913. po Girometti[5].

Prijelazne oblike između *Aeacus* i *modestus* navodi Girometta[6] iz spilje: Jama Jazinka 7. 4. 1913.

b) Staphylinidae.

Proteinus brachypterus F. Donio sam tu vrstu iz Kukače-pećine 9. 6. 1912.

Omalium caesum Grav. Našli smo je u Kukači-pećini 9. 6. 1912., a u Krunić-pećini 22. 7. 1913.

„ *validum* Kr. Po Hochetlingeru u spilji Žurenščak 24. 9. 1913.

Lesteva longelytrata Goeze. Donijeli smo je iz Kukače-pećine 9. 6. 1912.

Geodromicus plagiatus a. *nigrita*. Nađena vrsta u Tounjčici-pećini 7. 6. 1912.

Coprophilus striatulus F. Po Hochetlingeru u spilji Žurenščak 4. 6. 1913.

Quedius Kraussi Penecke. Po Girometti[7] u pećini Velika Zečica 20. 7. 1912., Mala Zečica 12. 5. 1912., Jama Petrinjka 9. 3. 1913., pećina Bunarina 4. 4. 1912., Jama na Kuku 29. 8. 1912., Jama na Visokoj 21. 9. 1913., Jama Jazinka u Ljuti 7. 4. 1913., Golubinjka kod Koprna 26. 10. 1913.

„ *maurus* Sahlb. Spilja Pustinja, po Stilleru[8].

„ *obliteratus* Er. Spilja Pustinja, po Stilleru[9].

Atheta spelaea Er. U Kovačićevoj pećini 23. 7. 1913., u Matešićevoj pećini 21. 7. 1913. na izmetinama šišmiša; ulovio sam primjerke i na izloženoj meki; Weingärtner ih je donio iz Vražić-pećine 14. 7. 1912., našao sam ih u Burnjak-pećini 21. 7. 1913. Po Girometti nađeno ih je i u Jami na Kuku

---

[1] Girometta, 1913., p. 14. 15.; 1914., p. 11. — [2] —, 1913., p. 15., 16. — [3] — —, p. 13—15. — [4] —, 1914., p. 4, 8, 9, 13; 1912., p. 7. — [5] — —, p. 13. — [6] — —, p. 12. — [7] —, 1912., p. 7.; 1913., p. 13., 15.; 1914., p. 9., 12., 13. — [8] Stiller, Deut. ent. Zft., 1913., p. 79. — [9] —, 1913., p. 79.

29. 8. 1912., u Jami Zvečari 20. 11. 1912., u Jami na Koštaku 2. 3. 1913., u Balićevoj pećini 19. 10. 1913., Stiller ih je našao u Gugečkoj pećini i u Muževoj kućici.

Atheta trinotata Kr. Donijeli smo tu vrstu iz Kukače-pećine 9. 6. 1912.

Chilopora longitarsis Er. U Tounjčici pećini 7. 6. 1912., u Matešić-pećini kod Slunja 21. 7. 1913.

Aleochara lata Grav. U Burnjak-pećini 21. 7. 1913.; našao sam tu vrstu uz druge kornjaše i ine stanovnike ove malene spilje.

c) Silphidae.

Anthroherpon Dombrowskii Apfb. U spilji Vranjači 5. 8. 1912. po Girometti.[1]

„ *Luciani* Müll. U spilji na Orjenu u Krivošiju na hercegovačko-dalmatinskoj međi, po Mülleru.[2]

„ *Taxi* Müll. Nalazišta: u spilji u području Orijena, Krivošije na hercegovačko-dalmatinskoj međi, po Mülleru[3].

Leptoderus Hohenwarti Schmdt. Po Stilleru[4] u Ledenici zajedno s niže pomenutim odlikama a osim toga i u Pustinji. Po Hochetlingeru u Lipi 4. 7. 1913., zatim Samogradu VII., VIII., 1913., u Radinoj pećini VIII., 1913., pa u pećinama Ledena VIII., 1913., Sitvukova VII, VIII, 1913., Zirova VIII, 1913., Pčelina VII, VIII, 1913.

„ „ v. *Deschmanni* Joseph. Kako mi je priopćio Stiller, dolazi u spilji Ledenici.

„ „ v. *reticularis* J. Müll. Po kazivanju Stillerovu u spilji Ledenici.

Astagobius angustatus Schmidt. Po Stilleru u Ledenici[4]. Donijeli smo tu vrstu iz Ledenice sa zajedničkoga izleta 5. 6. 1912. Od Hochetlingera donesen iz Ledenice kod Lokava 28. 6. 1912.

Spelaeobates Csernyi. U spilji od Vore 29. 12. 1913., po Girometti[6].

„ *pharensis* J. Müll. U Jami Propód 13. 12. 1913., po Girometti.[7]

Parapropus sericeus Schmidt. U Ledenici i Pustinji našao je tu vrstu Stiller[8]; donijeli smo je iz Mlađenove pećine 19. 7. 1913.

„ „ v. *simplicipes*. U Ozaljskoj pećini 30. 7. 1912., u Pčelini u junu i julu 1913., po Hochetlingeru; Weingärtner ju je našao u Vražić-pećini 14. 7. 1912.; u Baračevoj 1. 6. 1913., u Zvirnjak-pećini 2. 6. 1912. pa u Pčelini 17. 7. 1913. našao ju je Poljak. Donijeli smo je iz pećinâ: Mlađenove 19. 7. 1913., Sereške 22. 7. 1913. i iz Vidove 22. 7. 1913.

„ „ v. *Taxi*. U Pčelini u junu i julu 1913., po Hochetlingeru.

Apholeuonus Taxi Müll. Vranjača 5. 8. 1912., Balićeva pećina 29. 12. 1912., Ledenica 20. 3. 1913., Trojama 13. 7. 1913., Ledenica 10. 9. 1913., Jama Maklutača 18. 10. 1913., Balićeva pećina 19. 10. 1913., sve po Girometti[9].

„ „ *subinflatus* Apflb. Vranjača, Trojama 13. 7. 1913., Jama Maklutača 18. 10. 1913., Balićeva pećina 19. 10. 1913., sve po Girometti[10].

„ *(Haplotropidius) pubescens* J. Müll. U Mračnoj pećini po autoru[11].

„ *(Speoplanes) giganteus* Müll. Za spilju Mosor-planine navodi tu vrstu Müller, a za Ledenicu 20. 3. 1913. i 10. 9. 1913. Girometta[12].

---

[1] Girometta 1914. p. 8., isp. i Reittera, Col. Rdsch., 1913. p. 171. — [2] Müller, Col. Rdsch., 1913., p. 125. — [3] — —, p. 128. — [4] [5] Stiller, Deut. ent. Zft., 1911., p. 472.; 1913., p. 82. — [6] Girometta, 1914., p. 14. — [7] — —, p. 15. — [8] Stiller, Deut. ent. Zft., 1911., p. 472. — [9] Girometta, 1913., p. 16.; 1914., p. 4., 5., 7., 8. — [10] — —, p. 1., 4., 7., 8. — [11] Müller, Rev., p. 40. — [12] Girometta, 1913., p. 16.; 1914., p. 5.

Speleetes Grabowskyi Müll. U Balićevoj pećini 29. 12. 1912. i 19. 10. 1913., u Ledenici 20. 3. 1913. i 10. 9. 1913., sve po Girometti[1].
Antrophilon primitivum Abs. U spilji sjeverno od Zatona (Malfi) na hercegovačko-dalmatinskoj međi, po Absolonu[2].
Bathyscia issensis Müll. Po Girometti u spilji od Vore 29. 12. 1913.[3]
„ *Khevenhülleri* v. *croatica* Mill. U Ozaljskoj spilji 7. 6. 1913., po Hochetlingeru.
„ *globosa* Mill. Po Stilleru u spilji Pustinji[4].
„ *byssina Schiödte* subsp. *uskokensis* J. Müll. U spilji Uskočkoga gorja.
„ *lesinae* Reitt. U Jami Propód 13. 12. 1913. po Girometti[5].
„ *acuminata* Mill. U spilji Ledenici našao ju je Stiller[6].
Nargus badius Sturm. Donio sam tu vrstu iz spilje Kukače 9. 6. 1912.
Catops alpinus Gyll. U Ozaljskoj spilji 16. 5. 1913. i Ledenoj kod Perušića VII, 1913., po Hochetlingeru.
„ *longulus* Kelln. U spilji Pustinji po Stilleru[7].

d) Cryptophagidae.

Cryptophagus scutellatus Newm. U Pčelini 20. 7. 1913., po Hochetlingeru.
„ *umbratus* Er. U Pčelini 20. 7. 1913., po Hochetlingeru.

e) Lathrididae.

Cartodere filiformis Gyll. U Zirovoj pećini 19. 7. 1913., po Hochetlingeru.

f) Endomychidae.

Sphaerosoma laevicolle Reitt. Spilja Pustinja po Stilleru[8].

g) Curculionidae.

Omias forticornis Boh. Spilja Pustinja po Stilleru[9].
Absoloniella cylindrica Form. Spilja sjeverno od Zatona (Malfi) na hercegovačko-dalmatinskoj međi, gdje je nađena od vrsnoga čuvara moravskoga zemaljskoga muzeja K. Absolona[10].

2. Diptera — Dvokrilci.

Psychoda phalaenoides L. U Golubinjki 10. 9. 1913., po Girometti[11].
Blepharoptera (Helomyza) caesia Meig. U Ledenici 10. 9. 1913., po Girometti[12].
Heteromyza atricornis Meig. U Golubinjki 10. 9. 1913., po Girometti[13].
Limonia nubeculosa. U Jami na Visokoj 21. 9. 1913., po Girometti[14].
Petaurista maculipennis. U Ledenici i Golubinjki 10. 9. 1913., po Girometti[15].
Albodia candita. U Jami na Visokoj 21. 9. 1913., po Girometti[16].

Imena potonjih vrsta ne nalazim u katalogu.

---

[1] Girometta, 1913., p. 16.; 1914., p. 5. i 7. — [2] Absolon, Col. Rdsch., 1913., p. 103. — [3] Girometta, 1914., p. 14. — [4] Stiller, Deut. ent. Zft., 1913., p. 82. — [5] Girometta, 1914., p. 15. — [6] Stiller, Deut. ent. Zft., 1911., p. 472. i 1913. — [7] — —, p. 82. — [8], [9] — —, 1913., p. 79. — [10] Formánek, Col. Rdschau, 1913., p. 135—136. — [11], [12], [13] Girometta, 1914., p. 5. — [14] — —, p. 9. — [15] — —, p. 6. — [16] — —, p. 9.

3. Leptiri — Lepidoptera.

Scoliopteryx libatrix. Ledenica 10. 9. 1913., po Girometti[1].

Triphosa dubitata L. Primjerke naše ljubazno je determinirao naš prof. S. Steiner, i to iz spilja: Bukovac 8. 3. 1912. od Plančića, i naše, koje smo donijeli iz spilja: Zečev varoš 20. 7. 1913., Matešićeva kod Slunja 18. 7. 1913. i 21. 7. 1913., Vidova 22. 7. 1913.

4. Opnokrilci — Hymenoptera.

Amblyteles 4-punctorius Müll. Donijeli smo ga iz Kukače 8. 6. 1912. i iz Velike pećine kod Velikoga Goranca 28. 6. 1912.

5. Mrežokrilci — Neuroptera.

Prema ljubaznoj determinaciji prof. Klapáleka u Pragu pripadaju ovim vrstama:

Micropterna segnax Mc. L.; iz Ozaljske pećine od Weingärtnera 5. 7. 1909.; mi smo primjeraka donijeli iz spilja: Hajdučka 9. 6. 1912., Velika pećina kod Velikoga Goranca 28. 6. 1912., Skočmen 28. 6. 1912., Vidova 22. 7. 1913.

Stenophylax concentricus Ztt. Iz spilje Pustinje 14. 5. 1912. od Plančića, iz Ledenice kod Lokava od Stillera, a mi smo ih donijeli iz spilja: Robátinka 9. 6. 1912., Hajdučka 9. 6. 1912., Velika pećina kod Vel. Goranca 28. 6. 1912. i Skočmen 28. 6. 1912.

„ *mucronata* Mc. L. Iz Ozaljske spilje od Stillera.

6. Ravnokrilci — Orthoptera.

Troglophilus cavicola Kollar. Nalazišta: Marčina jama 5. 5. 1912., Jama Zvečara 20. 11. 1912., Bunarina 4. 4. 1912., Jama na Koštaku 2. 3. 1913., Balićeva pećina 29. 12. 1912., Vranjača 5. 8. 1912.; u Poljičkom gorju u spiljama (Turska peć, Velika peć) i u jamama (Golubinjka, Nesretnja), Trojama u Srijanima 13. 7. 1913., Ledenica 10. 9. 1913., Jama Maklutača 18. 10. 1913., Vilina peć, Balićeva pećina 19. 10. 1913., Jama na Visokoj 21. 9. 1913., Golubinjka kod Koprna 26. 10. 1913., Smokovica 20. 10. 1913., Jama Propód 13. 12. 1913.; sve po Girometti[2]. Taj autor spominje *Troglophilus*-a bez naznake vrste još iz nalazišta Mlačićev bunar 28. 9. 1913.[3]

U muzeju je taj skakavac zastupan iz mnogih spilja. Našli smo ga u spiljama: Žurenšćak 5. 5. 1912. Spilja kod mosta 8. 6. 1912., Tounjčica 8. 6. 1912., Hajdučka 9. 6. 1912., Skočmen 28. 6. 1912., Kralji 28. 6. 1912., Velika pećina kod V. Goranca 28. 6. 1912., Ćuruvija 21. 7. 1913., Matešićeva pećina 18. 7. 1913., Velika pećina kod Blagaja 18. 7. 1913., Zečev varoš 20. 7. 1913., Vidova pećina 22. 7. 1913., Burnjak-pećina 21. 7. 1913. Dobio sam ga iz spilja: Bukovac 8. 3. 1912. i 13. 5. 1912., Medvjedica 21. 7. 1913. i Ledenica kod Lokava 13. 5. 1912. od Plančića; Pustinja od Stillera; Pustinja od Stillera 9. 5. 1912.; Vlaška peć 3. 4. 1913., Bribirska pećina 9. 4. 1913., Novljanska pećina 9. 4. 1913. i Zvirnjak

[1] Girometta, 1914., p. 5. — [2] —, 1912., p. 7.; 1913., p. 14—16.; 1914., p. 5., 7—9., 14.—16. — [3] —, 1914., p. 13.

pećina 2. 6. 1913. od Poljaka, Vrlovka 25. 10. 1912., Lipa kod Podlipe 28. 10. 1912., 27. 10. 1912., Ozalj 24. 10. 1912. od Rösslera, Koricina pećina kod Mogorića u julu 1913. od Hochetlingera.

Dolichopoda palpata Sulz. Po Girometti[1] iz ovih nalazišta: Trojama 13. 7. 1913., Jama Maklutača 18. 10. 1913., Balićeva pećina 19. 10. 1913., Vranjača, Jama na Visokoj 21. 9. 1913., Jama na polju 12. 10. 1913., Smokovica 20. 10. 1913., Jama Propód 13. 12. 1913.

7. Beskrilci — Apterygota.

Campodea fragilis. Nalazišta: Ledenica i Gugečka od Stillera, Medvjedica 19. 5. 1912. od Plančića, pa Velika pećina kod V. Goranca 28. 6. 1912., odakle smo tu vrstu mi donijeli.

„ *staphylinus.* Po Girometti[2] iz Balićeve pećine 19. 10. 1913.

Orphiurus giganteus Abs. Iz Medvjedice 19. 5. 1912., donio Plančić.

Tritomurus scutellatus. Iz spilje Pustinje 14. 5. 1912., Bukovac 13. 5. 1912., iz Medveđe spilje 19. 5. 1912. donio Plančić, iz Ledenice donio Stiller, iz Vražić-spilje 13. 7. 1912. donio Weingärtner; i iz Hajdučke spilje donijeli smo tu vrstu 9. 6. 1912.

Pseudosinella sp. Iz spilje Pustinje 14. 5. 1912., od Plančića a i od Stillera; iz Hajdučke spilje 9. 6. 1912. od nas. — Girometta[3] iz Ledenice 10. 9. 1913. i Vranjače.

Troglopedetes možda *pallidus,* navodi Girometta[4] iz Vranjače.

Japyx n. sp. navodi Girometta[5] iz Jame na polju 12. 10. 1913.

Heteromurus margaritarius navodi Girometta[6] iz Vranjače.

Stonoge — Myriapoda.

Chilopoda.

Lithobius forficatus L. Girometta[7] navodi kao nalazišta spilje: Ledenica 10. 9. 1913., Golubinjka 10. 9. 1913. i Jama na Visokoj 21. 9. 1913.

„ *grossipes* C. Koch. Jama Maklutača 18. 10. 1913., po Girometti[8].

„ *stygius* Latz. Bukovac 13. 5. 1912. od Plančića, a mi smo tu vrstu donijeli iz spilja: Velika pećina kod Velikoga Goranca 28. 6. 1912., Repnjak 28. 6. 1912. i Vindija 29. 6. 1912.

Diplopoda.

Brachydesmus dimnicenus Attems. Ledenica od Stillera, Medvedica 5. 11. 1911. Rössler i drugovi, a mi smo tu vrstu donijeli iz spilja: Ledenička 8. 6. 1912., Cerićka 8. 6. 1912., Matešićeva 8. 6. 1912., Gugečka 9. 6. 1912. i Skočmen 28. 6. 1912. U blizinu spadaju i primjerci iz spilje Bezimene u julu 1912. i iz Pustinje u julu 1911. od Stillera; iz Medvjedice 19. 5. 1912. od Plančića, iz Medvjedice 2. i 3. 1911. od Rösslera i drugova.

„ *subterraneus* Hell. Bukovac 13. 5. 1912., Medvjedica 19. 5. 1912. od Plančića, a mi smo tu vrstu donijeli iz Vindije 29. 6. 1912. Ovamo spada možda i primjerak iz Pustinje od Stillera.

Julus dalmatinus. Po Girometti[9] su nalazišta: Jama Maklutača 18. 10. 1913.

„ *trilineatus* C. Koch. Jama Maklutača 18. 10. 1913., po Girometti[10].

[1] Girometta, 1914., p. 4., 7., 8., 9., 13., 14., 15 — [2] — —, p. 7. — [3] — —, p. 5. i 8. — [4] — —, p. 8. — [5] — —, p. 13. — [6] — —, p. 8. — [7] — —, p. 5., 9. — [8] — —, p. 7. — [9] p. 7. — [10] — —, p. 7.

Paučnjaci — Arachnoidea.

Euscorpius carpathicus. Nalazišta su: Ledenica 10. 9. 1913. Golubinjka 10. 9. 1913., Jama na Visokoj 21. 9. 1913., sve po Girometti[1].

Obisium spelaeum. Iz Ledenice i Pustinje od Stillera; iz Pustinje 14. 5. 1912. od Plančića; iz Baračeve donje pećine 30. 7. 1913. od Poljaka, iz Zirove pećine 20. 7. 1913. od Hochetlingera; mi smo tu vrstu donijeli i spilje Sereške 22. 7. 1913. i Ledeničke 8. 6. 1912.

Eschatocephalus gracilipes. Po Girometti[2] u Trojami 13. 7. 1913., Spilja od Vore 29. 12. 1913. Iz Repnjak-spilje 28. 6. 1912. i spilje Zurenšćak 5. 5. 1912. donijeli smo tu vrstu mi.

Meta Merianae Scop. Iz Vražić-pećine 27. 10. 1912. od Rösslera.

„ *Menardi* Latr. Iz Medjedice 2. 11. 1911. od Rösslera i dr. Mi smo donijeli pauke ove vrste iz spilja: Tounjčica 8. 6. 1912., Cerička (ulaz) 8. 6. 1912., Kukača 9. 6. 1912., Repnjak 28. 6. 1912., Skočmen 28. 6. 1912., Velika pećina kod Vel. Goranca 28. 6. 1912., Vindija 29. 6. 1912. Poljak je tu vrstu donio iz Novljanske pećine 9. 4. 1913. i to albina, pa iz Zvirnjaka 2. 6. 1913. Rössler je tu vrstu donio iz Ozaljske spilje 24. 10. 1912. i iz Vrlovke 25. 10. 1912., a ja iz pećine Burnjak 21. 7. 1913. Po Girometti[3] nađena je ta vrsta u Jami na Visokoj 21. 9. 1913.

Nesticus cellulanus Clerck. Mi smo tu vrstu donijeli iz spilja: Tounjčica 8. 6. 1912., Repnjak 28. 6. 1912., Skočmen 28. 6. 1912.; Poljak ju je donio iz Šupljare 29. 5. 1913., Rössler iz Lipe kod Protulipe 28. 10. 1912. Bit će da ovamo spadaju i ozleđeni primjerci iz Medjedice od Plančića i iz spilje kod kamenoga mosta (Tounj) od 8. 6. 1912.

„ *eremita.* Po Girometti[4] iz Jame na Visokoj 21. 9. 1913. i iz Jame na polju 12. 10. 1913.

Taranucnus dalmatinus Kulcz. Po Girometti[5] u Golubinjki 10. 9. 1913.

„ *Giromettai* Kulcz. Po Girometti[6] iz Balićeve pećine 19. 10. 1913.

„ *troglodytes* Kulcz. Po Girometti[7] iz Ledenice 10. 9. 1913.

Coelotes Gasperinii. Po Girometti[8] iz Jame na Visokoj 21. 9. 1913.

Stalita gracilipes Kulcz. Iz Medveđe spilje donio je tu vrstu Plančić 9. 5. 1912., iz Hajdučke spilje 9. 6. 1912. donijeli smo je mi, a iz Baračeve spilje 1. 6. 1913. Poljak, pa Hochetlinger iz Rodićeve 15. 8. 1913. i iz Baračeve 18. 8. 1913. Vrsta je opisana po ženki; imamo sada i mužjaka, koje će opisati Drag. Poljugan, koji je naše pauke ljubazno pregledao i determinirao.

Nelima troglodytes. Po Girometti[9] iz Vranjače.

Siro (Cyphophthalmus) duricornis za kojega kaže Girometta[10], da je prvi puta nađen u Dalmaciji; Trojama 13. 7. 1913.

Tegenaria Hasperi. Chyz. Donio Rössler iz spilje Jezero kod Siće 27. 10. 1912. Ja sam tu vrstu našao pred Matešićevom pećinom 8. 6. 1912. zajedno sa *Tetragnatha Solandri* Scop.

Raci — Crustacea.

Titanethes albus Schiödte. Taj se bijeli spiljski rak iz odjela babura može veoma često naći u spiljama, pa nije čudo, da imam iz literature zabilježena mnoga nalazišta, te da sam ga i ja našao u mnogim našim spiljama. Girometta ima ova nalazišta: Marčina jama 5. 5. 1912., Jama Koliština 19. 5. 1912., Jama Zvečara 20. 11. 1912., Jama Petrinjka 9. 3. 1913., pećina Bunarina 4. 4. 1912., Jama na Kuku 29. 8. 1912., Jama

---

[1] Girometta, 1914., p. 4., 5., 9. — [2] — —, p. 4., 14. — [3] — —, p. 9. — [4] — —, p. 13. — [5] — —, p. 5. — [6] — —, p. 7. — [7] — —, p. 4. — [8] — —, p. 9. — [9] — —, p. 8. — [10] — —, p. 4. — [11] Girometta, 1913., p. 14—16; 1914., p. 4., 5., 7., 8., 9., 12., 13—15; 1912., p. 7.

na Koštaku 2. 3. 1913., Balićeva pećina 29. 12. 1912. i 19. 10. 1913., Vranjača 5. 8. 1912., Trojama 13. 7. 1913., Ledenica 10. 9. 1913., Golubinjka pod Lubljanom 10. 9. 1913., Jama Maklutača 18. 10. 1913., Jama na Visokoj 21. 9. 1913., Jama Jazinka 7. 4. 1913., Jama na polju 12. 10. 1913., Golubinjka kod Koprna 26. 10. 1913., Smokovica 20. 10. 1913., Jama Propód 13. 12. 1913. Na Poljičkom gorju u spiljama (Turska peć, Velika peć) i u jamama (Golubinjka, Nesretnja).

Naši su podaci ovi: Ledenica kod Lokava 5. 6. 1912., Mlađenova pećina 19. 7. 1913.; Vražić-pećina 10. 7. 1912. od Weingärtnera; Ledenica i Pustinja od Stillera, Vrlovka 25. 10. 1912. Vražić-pećina 27. 10. 1912. i pećina Jezero 27. 10. 1912. od Rösslera, Baračeva pećina II., 1. 6. 1913., Zobenica-pećina 3. 6. 1913. od Poljaka, te Šupljara 15. 8. 1913. od Hochetlingera.

Niphargus croaticus Jurinac. Iz Josipdolskoga ponora 4. 11. 1911., iz Medvjedice 5. 11. 1911. od Rösslera i drugova; iz Gugečke 9. 6. 1912.

Trichoniscus roseus Koch. Donijeli iz Vel. pećine kod Vel. Goranca 28. 6. 1912. iz Ledeničke 8. 6. 1912., Hajdučke 9. 6. 1912., iz Skočmena 28. 6. 1912., iz Medvedice 2. 11. 1911. Rössler i drugovi; blizu stoje primjerci iz spilja: Velika pećina kod Vel. Goranca 28. 6. 1912., Repnjak 28. 6. 1912., Vindija 29. 6. 1912.

Crvi — Vermes.

Planaria srodna sa vrstom *cavatica,* Medvjedica 5. 11. 1911.

Glossiphonia complanata, Medvjedica 5. 11. 1911.

Lumbricidi nađeni su od Girometta[1] u Ledenici 10. 9. 1913., u Golubinjki 10. 9. 1913., a naši su po ljubaznom determiniranju dra. A. Szütsa iz Budapešte ovi:

Eiseniella tetraedra Sav. Josipdol ponor 4. 11. 1911., Rössler i dr.

„ „ *typica* Sav. Žurenšćak 1. 6. 1913.

Eisenia foetida Sav.? Iz Repnjak-spilje 28. 6. 1912.

Helodrilus (Dendrobaena) rubidus Sav. Iz Vražić-spilje 14. 7. 1912. od Weingärtnera, te iz spilje Žurenšćak 5. 5. 1912.

Octolasium transpadanum (Rosa). Iz Velike pećine kod Vel. Goranca 28. 6. 1912.

„ *complanatum* Dug. Iz spilje Medvjedice 2. 11. 1911., 3. 11. 1911. i 15. 11. 1911. od Rösslera i dr., te iz spilje Tounjčice 7. 6. 1912.

„ sp. Iz Ozaljske spilje 24. 10. 1912. od Rösslera, te iz Ceriće spilje 8. 6. 1912.

Lumbricus rubellus Hoff. Iz Ledeničke spilje 8. 6. 1912.

„ *terrestris* Müll. Iz Velike pećine kod Blagaja 19. 7. 1913.

„ *castaneus* Sav. Iz Repnjak-spilje 28. 6. 1912.

To su evo resultati mučnoga mojega sabiranja po hrvatskim spiljama uza pomoć gospode, koja su mi pomagala i uz podatke pristupačne mi literature, koja zadaje dosta teškoća. Tko je sam marljivo i savjesno sabirao faunistički materijal u spiljama, taj zna za teškoće, koje su skopčane s tim poslom.

Zanimljivo je pratiti resultate spiljske faune osim na ovome putu još i u drugome smjeru, to j. s obzirom na pojedine spilje. Ja sam i u tome smjeru započeo rad na drugome mjestu.

Podaci u prvoj i u ovoj drugoj mojoj radnji o fauni hrvatskih spilja daju već glavne konture za sliku i osobine hrvatske spiljske faune. Skupit ću još podatke za godinu 1914. i dalje, a želim i nadam se obići još nekoje naše spilje. Kako interes za spiljsku faunu biva u nas sve veći, učinit će to valjada i drugi, da tako dođemo do što jasnije slike hrvatske spiljske faune.

[1] Girometta, 1914., p. 5.

Literatura.

Absolon Dr. K. Über Antrophilon primitivum nov. gen., nov. sp., eine blinde Bathysciine (Coleoptera cavernicola Silphidae) aus dem südillyrischen Faunengebiete. Col. Rundschau 2, 1913, p. 100—109.

Csiki E. A magyar birodalom Anophthalmusai. Állattani közlemények I, 1902, p. 43—104.

— Magyarországi uj bogarak (Coleoptera nova ex Hungaria, IV) Ann. hist. nat. Mus. nat. Hung., 10, 1912, p. 509.

— Faunánk legnagyobb vak bogara. Rov. Lapok, 1913, p. 164.

Formánek R. Über eine neue von Dr. Karl Absolon in der Herzegowina erbeutete blinde Rüsslergattung. Col. Rundschau 2, 1913, p. 135—136.

Girometta V. Osobine spiljske faune. Fauna nekojih špilja i bezdanica (jamâ) srednje Dalmacije. Izvadak iz programa c. kr. državne gimnazije u Spljetu za školsku godinu 1912-13. — Spljet 1913., p. 3.—16.

— Prilog poznavanju troglobijske i troglofilne faune Dalmacije uz geomorfološke bilješke o istraženim spiljama i jamama. (Fauna cavernarum Dalmatiae.) Pretiskano iz programa c. kr. velike gimnazije u Spljetu za školsku godinu 1913-14. Spljet 1914, p. 3.—16.

Hoffmann Ad. Ein neuer Anophthalmus aus Dalmatien. Col. Rundschau II, 1913.

Langhoffer Aug. Fauna hrvatskih pećina (spilja). (Fauna cavernarum Croatiae) I. „Rad“ jugoslav. akad., knj. 193., 1912., p. 339.—364.

Müller Dr. Jos. Neue Höhlenkäfer aus dem österreichischen Karst. Wien. ent. Ztg., 30, 1911, p. 1—4.

— Zwei neue Höhlensilphiden aus den österreichischen Karstländern. Wien. ent. Ztg., 31, 1911, p. 175—176.

— Weitere Beiträge zur Kenntnis der Blindkäferfauna der Ostalpen und des Karstes. Wien. ent. Ztg , 32, 1912, p. 297—304.

— Ein neuer augenloser Vertreter der dalmatinischen Subterranfauna. Soc. ent. 26, 1911, p. 61.

— Drei neue Höhlensilphiden von der Balkanhalbinsel. Col. Rundschau 2, 1913, p. 158—160.

— Drei neue blinde Trechen aus Österreich. Ent. Bl., 1913, p. 299.

— Ein neues Antroherpon (Coleopt. Silphid) aus dem südillyrischen Faunengebiet. Col. Rundschau 2, 1913, p. 128—130.

Poljak Josip. Pećine hrvatskoga Krša I. Pećine okoliša Lokvarskoga i Karlovačkoga (sa 12 slika i 9 tabala). Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, izdaje Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. Svezak 1., 1913., p. 29.—48.

— Pećine hrvatskoga Krša II. (Pećine okoliša Plitvičkih jezera, Drežnika i Rakovice), sa 18 crteža i XIII. tabala. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, izdaje Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. Svezak 3., 1914., p. 1.—25.

Reitter Edm. Übersicht der kleinen Arten der Silphiden-Gattung Antroherpon aus der nächsten Verwandtschaft des *A. pygmaeum* Apfelb. und *Charon* Reitt. aus den Grotten von Bosnien und Herzegowina. Col. Rundschau 2, 1913, p. 170—171.

Stiller V. Meine Höhlenexkursionen im kroatischen Montangebiet. Deut. ent. Ztf. I, II, 1911, p. 467—475, 508—512; III, 1912, p. 157—164; IV, 1913, p. 73—83.

Vuksan Stj. Fenomenalni oblici Krasa u Hrvatskom Primorju, Senj, 1907, p. 1.—46.

Winkler A. Die Rassen von Anophthalmus Scopolii Sturm und Schaumi Schmidt. Ent. Bl., 1912, p. 243—249.

Sadržaj.

Strana

A. Opći dio.

Uvod 3
Primjedbe o spiljama 4
Popis spilja, koje su u radnji spomenute 6

B. Sistematski dio.

Šišmiši — Chiroptera 9
Mekušci — Mollusca 9
Kukci — Insecta 10
1. Kornjaši — Coleoptera 10
a) Carabidae 10
b) Staphylinidae 14
c) Silphidae 15
d—g) Ini kornjaši 16
2. Dvokrilci — Diptera 16
3. Leptiri — Lepidoptera 17
4. Opnokrilci — Hymenoptera 17
5. Mrežokrilci — Neuroptera 17
6. Ravnokrilci — Orthoptera 17
7. Beskrilci — Apterygota 18
Stonoge — Myriapoda 18
Paučnjaci — Arachnoidea 19
Raci — Crustacea 19
Crvi — Vermes 20
Zaključak 20
Literatura 21

Rezultati bioloških istraživanja Jadranskoga mora.[1]

Hidroidi I.

Camella vilae-velebiti g. n., sp. n.: Croatella g. n.

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 9. jula 1915.

Napisao dr. Jovan Hadži.

(Sa 27 slika u tekstu i s 1 tablicom.)

Uvod.

Među hidroidima sabranim za prve četiri vožnje „Vile Velebita“ našao sam čitav niz što posve novih, što rijetkih ili inače zanimljivih oblika, koje sam nakanio potanje istražiti. Kako se ta posebna potanja istraživanja ne bi dala zgodno uvrstiti u jedinstvenu publikaciju, gdje će biti obrađeni svi hidroidi, koji su bili izvađeni iz mora za terminskih vožnja naše „Vile Velebita“, više s faunističkog i sistematičkog gledišta, odlučio sam iznijeti posebno ova potanja čisto morfološka (histološka i embriološka) istraživanja, t. j. publikacije, koje će činiti svaki put za sebe jednu cjelinu. Priroda stvari je takova, da se i tu uzima obzir i na sistematsku stranu raspravljenih oblika na poredbenom temelju, kako je to učinjeno i u prijašnjim mojim poredbenim hidroidskim istraživanjima.

Za veću sigurnost sistematskog određivanja istraženih hidroida veoma je važno, što sam ovog ljeta imao priliku proučiti najnoviju ili u nas nedostižnu literaturu o hidroidima u knjižnicama zoologijskih zavoda c. kr. sveučilišta i prirodoslovnoga odsjeka c. kr. dvorskog muzeja u Beču, pa zato i ovom prilikom zahvaljujem Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti u Zagrebu, što mi je pomogla, da sam u tu svrhu mogao poći u Beč.

Kao prvi oblik izabrao sam zastupnika hrpe (porodica *Campanulinidae),* koja pripada onim slabije obrađenim oblicima, gdje je prema tome više svijetla najprije potrebno. Slučaj je htio, da je prvi kampanulinid, što mi je do ruku došao, posve nov oblik, koji se ne da uvrstiti ni u jedan od poznatih rodova. Nadovezao sam drugi oblik, koji s prvim nema doduše nikakve bliže sveze, ali sam to učinio zato, jer sam ga u prvom poredbenom hidroidskom istraživanju djelimice obradio, samo mu tamo nijesam mogao odrediti definitivno mjesto u sistemu. Sad sam na rezovima bolje konzerviranoga i obilnoga materijala našao nove karaktere, koji omogućuju određenje, da se radi o novom tipu unutar

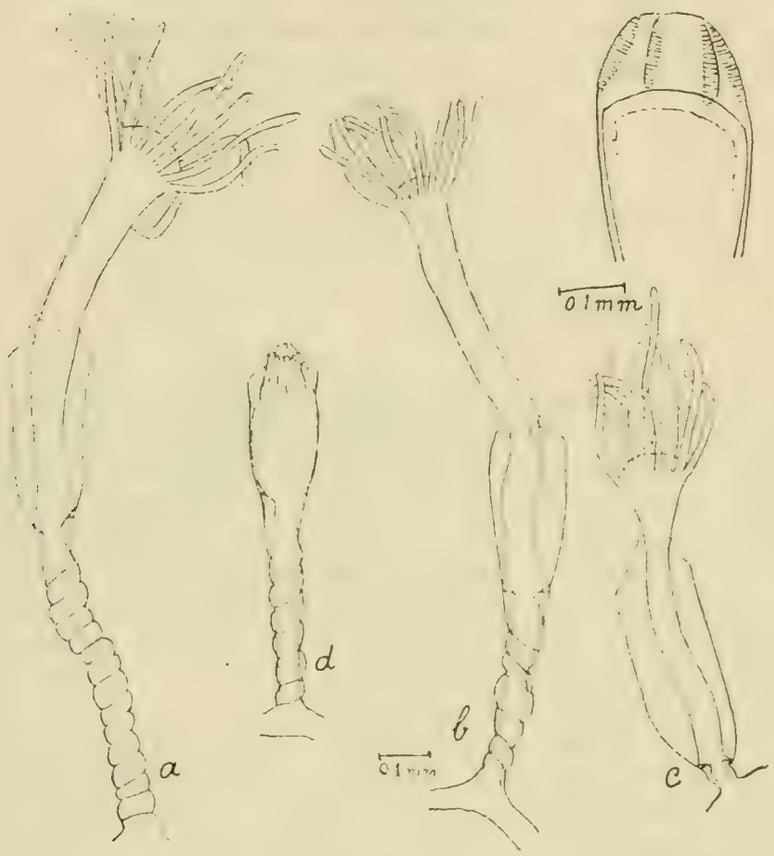
[1] Izrađeno u komparativno-anatomijskom zavodu kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu. — Ova se radnja može ujedno držati IV.-tim dijelom „Poredbenih hidroidskih istraživanja“, od kojih su prva tri dijela izišla u „Radu“ Jugoslavenske akademije, knj. 198., 200. i 202.

mlade porodice *Hebellidae;* tako sam osnovao nov rod, okrstivši ga u počast prve hrvatske znanstvene pomorske ekspedicije: *Croatella.* Ovom ću prilikom moje starije izvode o porodici *Hebellidae* nadopuniti literarnim navodima, do kojih sam došao naknadno za svoga boravka u Beču ove godine.

Materijal je konzerviran Pfeifferovom tekućinom (mješavina formola, octene kiseline („Holz-Essig") i methyl-alkohola) i to tako dobro, da je sposoban i za finije histološko istraživanje. Osobito je ovako konserviran materijal zgodan za istraživanje u cjelini, jer hidranti pridržaju svoju prozirnost. Kako brzo ta Pfeifferova tekućina djeluje, vidi se po tome, što fiksira hidrante u protegnutom stanju, a da ih nikako ne deformira.

I. Camella vilae-velebiti, g. n., sp. n.

Na jednom busenu plutajućega sargasa, što sam ga kod postaje H, 8 a (južni dio Kvarnerola) za četvrte plovidbe s „Vilom Velebita" dne 27. svibnja 1914. izvukao s površine morske, našao sam veliko obilje sitnog, posve prozirnog hidroidskog oblika. Manje ili više pojedinačni hidranti drže se podloge, osobito bobicâ sargasa, te je u prvi mah izgledalo, da imaju otvorene veoma tanahne, cjevaste hidroteke. Tek pomnjivije pretraživanje pokazalo je, da su u teku uvučeni hidranti kao nekim krovićem pokriveni (slika 1.). Ako se kolonija motri pri svijetlu, koje upada odozgo ili sa strane, vidi se bijela kao mlijeko, a među nagusto no bez ikakova reda poredanim polipima ističu se tu i tamo u razmjeru prema njima ogromne lepezaste tvorevine. To su gonangiji oblika, koji se dosada nije opažavao među Campanulinidama. Sretan je slučaj, što se pored obilne trofosome našla i gonosoma u dostatnom broju, tako da je bilo omogućeno istraživanje ne samo oblika i građe hidranta i gonanta nego i njihova razvoja, kao i razvoja i građe gonofora, koji konačno predstavljaju meduzu, pripadnu rodu *Tiaropsis* L. Agassiz. Za taj rod nije dosada uopće bilo poznato, s kakvim hidroidom stoji u generacionoj mijeni, a s druge se strane tim nalazom povećava raznoličnost oblikâ za meduze, koji stoje u genetičkoj svezi s pripadnicima hidroidske porodice *Campanulinidae.* Podrobnije je istraživanje našega oblika tim nužnije, što dosada nije nijedan zastupnik porodice Campanulinida, koliko je meni poznato, točnije istražen. U daleko najvećem broju slučaja opisivani su po faunistima samo hitinski dijelovi trofosome. Nešto su bolje istraženi u nekoliko



Slika 1.

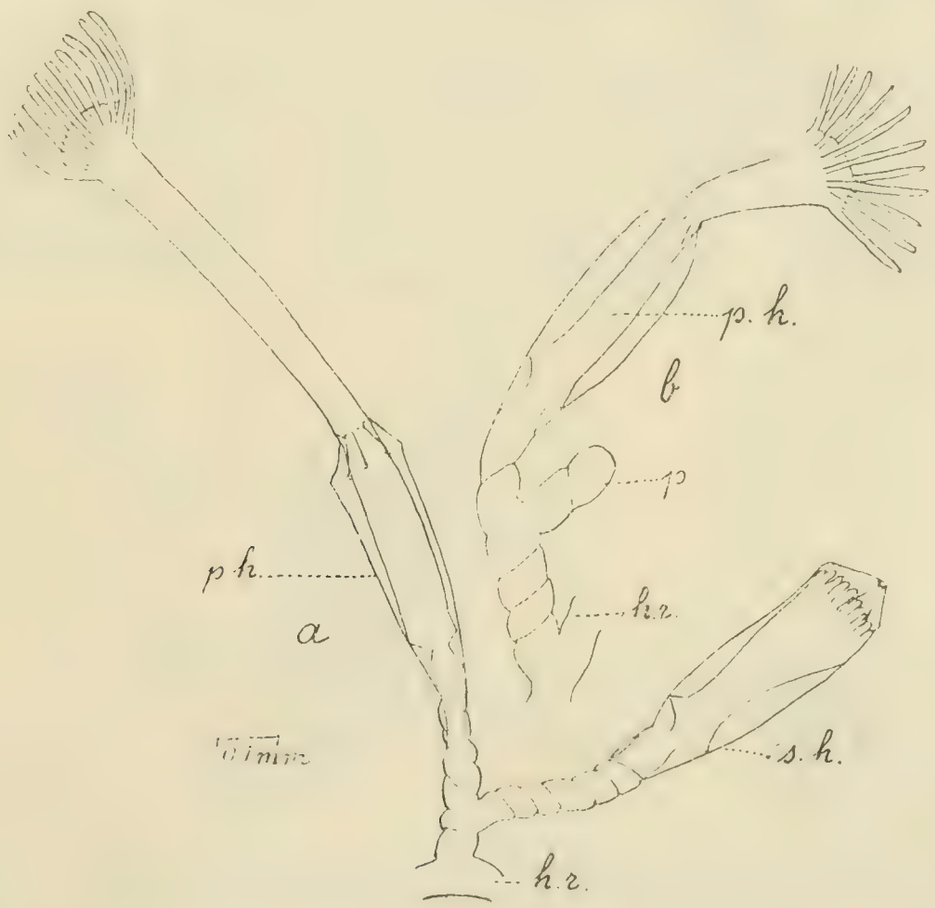
Slika 1. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a, b* i *c* hidranti s ispruženim polipima i raznolično dugim drškcima; *d,* polip uvučen u hidroteku; *e,* distalni kraj hidranta, koji se stao reducirati, pa se operkularni aparat vidi. Crtano po konserviranom materijalu s pomoću sprave za crtanje.

slučaja poklopci hidroteke (Levinsen, Kramp). Imao sam prilike istražiti i renovate hidranta, pa sam mogao ustanoviti sasvim posebni, do sada još nekonstatirani način renovacije, čime je opet povećana raznoličnost, što smo je već prije mogli ustanoviti za porodicu Campanulinida (Hadži 21). Rezultati su uopće bili vrijedni truda, jer je po njima postalo moguće znatno proširenje dosta nesigurnoga shvaćanja čitave porodice Campanulinida.

1. Morfologija trofosome.

Izgled kolonije. Camella ne čini pravih korma. Kolonija je plazava, pa se iz hidrorize izdižu u pravilu pojedinačni nerazgranjeni hidranti (stolonička kolonija). Vegetacioni vršci hidrorize rastu plazeći po podlozi (u našem je slučaju ta podloga sargasum). Ipak se događa tu i tamo, da se pojedini izdanak hidrorize digne sa podloge (slika 2.); tako postaje tako zvani rizokaulom s izgledom razgranjenog korma (rizokaulomski kormus). To pak ne biva u većem stepenu, kao što je obično u mnogih *Lafoëida*.

Na filomima i kaulomu sargasa kolonija je Camelle gušća nego na bobicama. Naiđe li hidroriza svojim napredujućim vegetacionim vršk om na koji drugi epifit (hidroid, briozoon), tad se rado penje uza nj. Bilo je veoma mnogo korma jedne *Bougainvillije* na istom sargasu, pa je hidroriza Camelle dospjela često na hidrorizu Bougainvillije i držeći se nje za rastenja, dospjela je lako na stabljiku Bougainvillije. Uza stabljiku penjala bi se do vrška tjerajući u ne baš osobito pravilnim razmacima hidranta (epizoički oblik kolonije). Takvom prilikom dolazilo je lako do tvorbe rizokauloma, jer je vegetacioni vršak hidrorize prerastao stabljiku Bougainvillije. Slobodni rast hidrorize bez podloge traje samo



Slika 2.

Slika 2. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Dva hidranta, koji su iz svojih držaka potjerali sekundarne hidrante; *b*, s posve mladim pupom, *a* s gotovo posve razvijenim sekundarnim hidrantom; *h. r*, hidroriza; *p. h.*, primarni hidrant; *s. h.*, sekundarni hidrant. Crtano po konserviranom materijalu s pomoću sprave za crtanje.

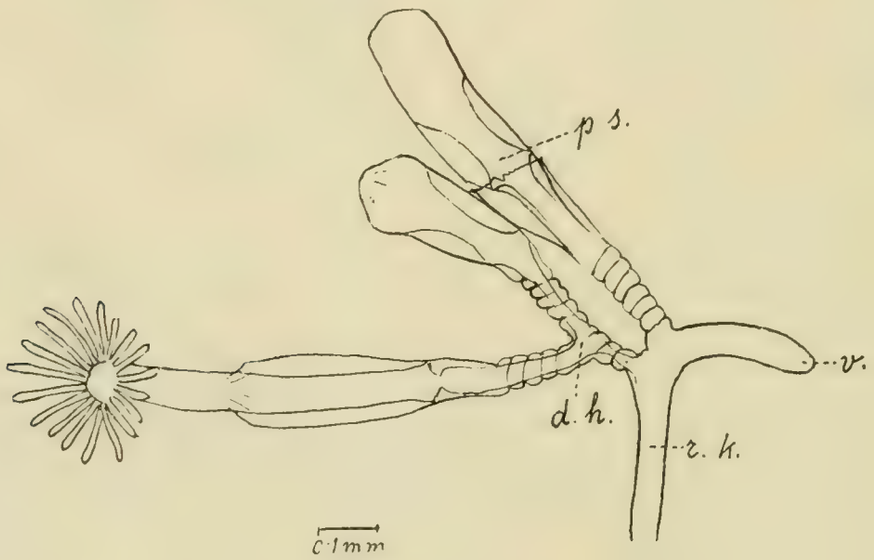
kratko vrijeme, očito se javlja uvriježen tigmotropizam (nastojanja za postignuće kontakta), pa se vegetacioni vršak u svome rastu zakreće natrag prema podlozi i raste dalje niz stabljiku Bougainvillije. Cijeli se taj pojav ne može supsumirati ni pod slučajni parasitizam. To je pojav nastojanja oko postignuća zgodnoga mjesta ili natkriljivanje bliže okoline u svrhu olakšanja dobave plijena. S utjecajem sile teže nema taj pojav nikakve sveze, jer je položaj podloge najraznoličniji a i svaki se čas mijenja.

Vegetacioni vršak hidrorize znade napredovati i po sopstvenoj hidrorizi; tako sam opazio i slučaj, gdje je on prešao i na gonoteku sopstvene kolonije, pa su onda s površine gonoteke nicali hidranti. To je najbolja ilustracija pomenutoga nastojanja, da se natkrili okolina. S time je u svezi i to, da su drški onih hidranata, koji su na gusto smješteni na nižim partijama podloge, znatno duži od držaka onih hidranata, koji su smješteni na povišem mjestu. To sam isto opazio i kod drugih hidroida sa stolonijalnim kolonijama, tako n. pr. kod *Hebella gigas* (Ciamician), *Haleciella microtheca* Hadži (Hadži, 20[1]) i t. d.

Rekao sam, da su hidranti Camelle u pravilu pojedinačni i nerazgranjeni. Ipak se događa, ma da dosta rijetko, da držak hidranta prima karakter kauloma, pa tjera na strani dublje ispod primarnog hidranta drugi vegetacioni vršak, koji se dalje razvija u hidrant (slika 3.); to je sekundarni hidrant, no do daljeg razvoja korma nije nikada došlo.

Hidroriza je oko 0·05 mm jaka, na poprečnom prerezu gotovo sasvim okrugla, te ne prijanja suviše jako uz podlogu, tako da ju je dosta lako skinuti s podloge. Uvijena je u prilično jaki sloj hitinske tvari. Iz hidrorize izbijaju rado sekundarni vegetacioni vrški, a odatle nastaju različne anastomoze među predašnjim pleterom hidrorize, te ovaj postaje još gušći. Kad je pleter hidrorizinih niti već dosta gust, onda se rado javlja tendencija za dizanje od podloge, pa tako nastaju okomiti stolonički nastavci.

Morfologija hidranta. Hidranti Camelle su drškasti; njihovi se drški razlikuju od hidrorize i njezinih stoloničkih nastavaka po tome, što im je periderm skulpturiran, a periderm hidrorize manje više gladak. Ne baš duboka brazda teče u spiralnoj crti oko drška. Pojedini zavoji nijesu strogo pravilni, a katkad se jedva raspoznaju, pogotovu onda, kad je čitav držak veoma kratak. Periderm drška nije osobito debeo niti krut, pa se lako savija. Dužina drška veoma je nejednaka (slika 1.), ali ni u skrajnjem slučaju ne sjedi hidroteka direktno na hidrorizi. Držak može narasti i preko 0·5 mm dugačak. I u Camelle je cenosark hidrorize i drška nastajalište knida.



Slika 3.

Slika 3. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Komadić rizokauloma *(r. k.)* s jednim dvostrukim hidrantom *(d. h.)* i s pupom sekundarnoga hidranta *(p. s.)*; *v*, vegetacioni vršak rizokauloma. Crtano po konserviranom materijalu s pomoću sprave za crtanje.

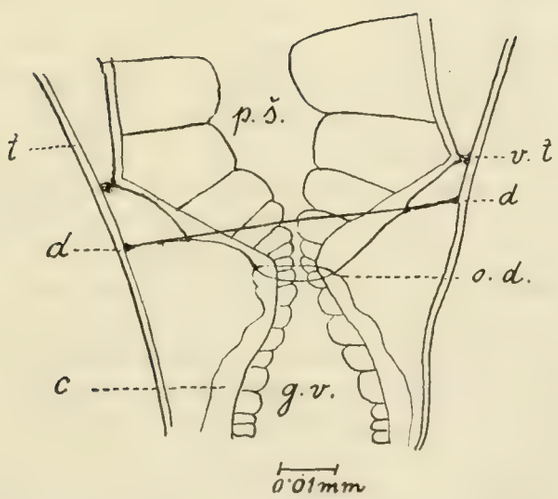
[1] Vidi popis literature otraga.

Držak se na svom distalnom kraju prema hidroteci postepeno raširuje; tako nastaje nešto slična bazalnom prostoru u Campanulariida. Prema šupljini hidroteke zatvorena je šupljina drška tankom, no konstantno dolazećom dijafragmom, te je na tom mjestu cenosark drška veoma stegnut.

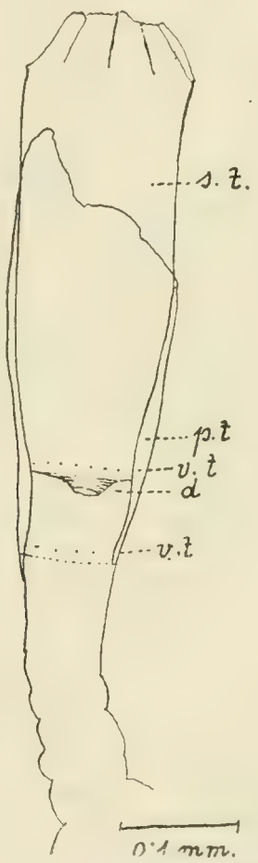
O b l i k i g r a đ a h i d r o t e k e. Hidroteka Camelle tipičnoga je kampanulinidskog oblika: duguljasta i zatvorena poklopcem naličnim strmom kroviću; dužina variira između 0·3 i 0·5 mm, a širina joj iznosi oko 0·15 mm. Oblik hidroteke približava se cilindričnome obliku, no posve pravilno cilindričan nije taj oblik nikada; obično je teka prema distalnom kraju ponešto proširena.

Periderm hidroteke uopće je veoma tanak, a povrh toga se prema distalnom kraju sve većma protanjuje. Poradi toga je čitava hidroteka veoma podatna, pa mijenja donekle svoj oblik prema fiziologijskom stanju polipa. Kad se polip uvuče posve u nutarnjost hidroteke, postaje ona nešto kraća i šira, jer polip tišti iznutra na stijene teke, kao da je nastoji naduti; uzato se proksimalni kraj teke nešto zaobljuje. Naprotiv, kad se polip lijepo protegne, postaje teka nešto duža i uža te nekud više uglasta, a mogu nastati i slabe uzdužne bore, što pokazuje, kako se stijena teke daje svijati.

D i j a f r a g m a. U bazalnom kraju teke nalazi se dijafragma. Redovito stoji dijafragma, t. j. njezina inserciona linija, posve poprijeko, izuzetno može stojati i nešto koso. Dijafragmu predstavlja posve tanka membrana s centralnim otvorom, koji iznosi u promjeru 0·03—0·04 mm; membrana je jednostavna, a ne lamelarno građena. Na vanjskom rubu, t. j. na onom, koji se drži hidroteke, dijafragma je ponajdeblja, pa se prema središnjem otvoru sve više protanjuje. Osim toga se



Slika 4.



Slika 5.

Slika 4. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Bazalna partija hidranta u t. zv. optičnom uzdužnom rezu; *t*, stijena hidroteke; *v. t.*, vezivno tjelešce; *d—d*, dijafragma i to inserciona linija na stijeni teke; *o. d.*, otvor dijafragme; *p. š.*, probavna šupljina polipa; *g. v.*, gastro-vaskularna šupljina drška. Crtano po konserviranom materijalu (toto-preparatu) s pomoću sprave za crtanje.

Slika 5. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Hotomično ispražnjena hidroteka; *p. t.*, primarna teka; *s. t.*, sekundarna teka; *v. t.*, vezivna tjelešca; *d*, dijafragma. Crtano po toto-preparatu s pomoću sprave za crtanje.

dijafragma od insercione linije na stijeni teke ljevkasto spušta tako, da vanjski i nutarnji rub dijafragmine lamele ne stoje u istoj visini (slika 4.). Obično je veći centralni dio dijafragmine lamele u stalnoj svezi s cenosarkom i to s njegovim ektodermom. Kad je polip retrahiran, onda čitav bazalni kraj polipa sjedi na dijafragmi. Dosta sam često nalazio, da je ektoderm bazalnoga dijela polipa stalno kao srastao s dijafragmom i bazalnim dijelom teke sve do visine insercione linije vezivnih tjelešaca.

Budući da je dijafragma tako tanahna a k tome većinom posve prislonjena bazalnomu kraju polipa, to se ona lako izmiče pogledu. Pogotovo se može pregledati, ako se motri slabijim povećanjem ili ako je materijal istraživanja nedostatno konserviran. Odatle dolazi po svoj prilici, da se iz literature ne može pravo doznati, koliko dijafragmâ imaju pojedine hrpe Campanulinida; na slikama ih redovito nema, ali se iz toga ne smije zaključivati, da dijafragme uopće nema. Međutim izgleda, da je baš za Campanulinidske hrpe potrebno sigurno ustanoviti, koji oblik ima dijafragmu, koji je nema, jer bi ta osobina mogla imati značaj generične razlike. Tako se iznosi okolnost, što nema dijafragme, kao karakteristična za rod *Calycella* Hincks, pa *Cuspidella* Hincks. Što više, Linko (36) tvrdi, da od svih rodova Campanulinida samo rod *Lovénella* (Hincks) ima dijafragmu, dok Broch (7) riše oblik *Lovénella quadridentata* (Hincks) bez dijafragme, a iz opisa i slika Laure R. Thornely (48, str. 82. i 83.) oblika *Lovénella corrugata* Thornely nije moguće razaznati, ima li dijafragmu ili nema. Naprotiv C. Mac Lean Fraser (15, str. 364.) stavlja u karakteristiku čitave porodice *Campanulinidae* oznaku: „diaphragm present". Iz tih navoda, koji većinom čine protivurječje, najbolje se može razabrati, kako je nužna veća pomnjivost kod obrađivanja, nego što je većina obrađivača hidroida upotrebljava. U našem obliku dolazi dijafragma za svaki individuum bez izuzetka.

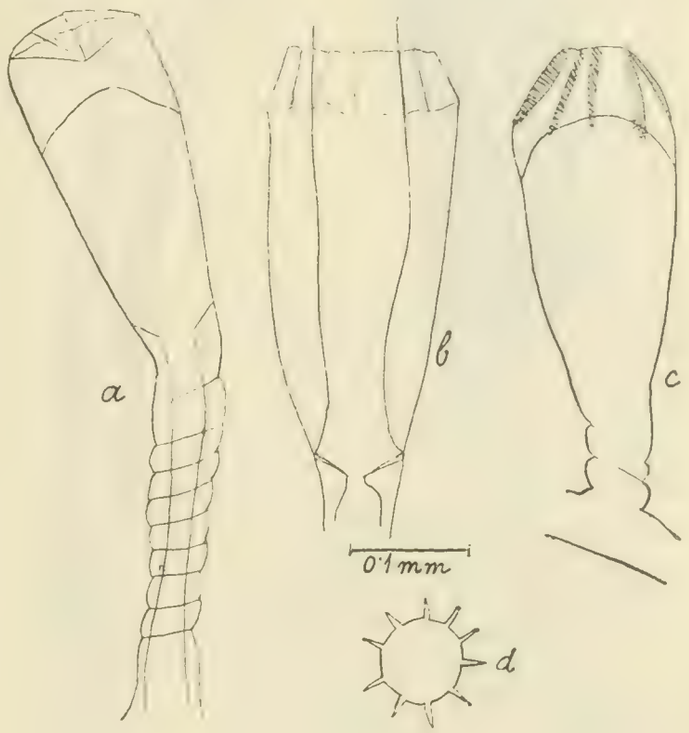
Vezivna tjelešca. Jedno 10 -15 μ nad insercionom linijom dijafragme stoji na nutarnjoj stijeni Camelline teke vijenac vezivnih tjelešaca; veoma su sitna (oko 1 μ), a ima ih oko 18, te su udaljena jedno od drugog oko 10 μ. Ta vezivna tjelešca predočuju svezu između polipa i njegove teke, pa su u hidroida, osobito tekatnih, osobito raširena. Na dobro konserviranim hidrantima, a pogotovu na živima, mogu se i na potpunim preparatima lako zamijetiti, ako se uzme dosta jako povećanje; pogotovu lako mogu se opaziti na bojadisanim rezovima (slika 4., 5. i 7.c). I poslije propasti polipa ostaju vezivna tjelešca na nutarnjoj strani teke, pa se vide kao niz malenih svijetlih točkica (slika 5.) gdje tvore vijenac nad linijom dijafragme.

Poklopac (operkularni aparat). Na svom distalnom kraju završuje se hidroteka strmim, krovastim poklopcem, koji čini glavnu karakteristiku pripadnikâ čitave porodice Campanulinida. U naše Camelle nije granica između teke i poklopca označena oštrom linijom, kao što u roda *Calycella* i *Lovénella*, pa prema tome ona stoji bliže rodovima *Campanulina* i *Opercularella*. Izuzetno se i u našeg oblika javlja oštra pogranična crta i to u starijih hidroteka, koje su počele propadati, ili im je krov utjecajem iz vana prama nutarnjosti ugnut (slika 6.a). To sam potonje u Camelle rijetko kada opazio, dok se u Calycelle može često vidjeti (gl. Brocha, 7. slika 22. i drugdje). I u Cuspidelle je Kramp (28) samo izuzetno opažavao takvu pograničnu liniju; prema tome to svojstvo ima ipak neku makar i sekundarnu vrijednost po sistematiku Campanulinida.

Različno od onoga, što vidimo u poznatih rodova Campanulinida, u naše se Camelle teka prema rubu poklopca ponešto proširuje i što je glavno, tu je rub uglato izvučen, što će se još objasniti, kad budem prikazivao ontogeniju hidranta. Toga u roda *Campanulina* i *Calycella* nema. Za površna motrenja Camellina poklopca dobivamo utisak, kao da je složen od više trouglatih segmenata, osobito vrijedi to onda, kad je poklopac zatvoren. Već malo pomnjivije razgledanje dovodi do opažanja, da se između svakoga segmenta nalazi srhasta bora, koja se diže od ruba poklopca po malo prema vršku, i koja postaje prema vršku sve niža (slika 1.c). Poklopac se dakle ne sastavlja od pojedinačnih trouglatih zubića. O tome se pogotovu možemo uvjeriti, ako hidrant s retrahiranim polipom pod pokrovnim stakalcem slabo pritisnemo (slika 6.b). Dotada krovićU naličan poklopac razmata se u gotovo posve cilindričnu stijenu, na kojoj se razabiru samo pojedine okomite crte; to su očito linije, koje označuju hrbat svake poje-

dine bore. Sasvim jasnu sliku građe poklopca dobivamo, ako priredimo poprečni rez kroz sredinu poklopca. Izlazi zvjezdolika slika (slika 6.d). Pojedini krak, a takvih znade biti 7—10, predstavlja tijesnu boru (nabor). Nijesam mogao ustanoviti, da bi bilo znatnije debljih i tanjih dijelova na hitinskoj membrani poklopca, kako se to ističe za neke rodove Campanulinida.

Što se tiče fiziologije poklopca, treba istaći, da mu je normalni položaj, kad je u zatvorenom stanju. Svaka je pojedina bora tada proksimalno šira, a distalno se sve više suzuje, tako da se obje strane nabora posve dotiču. Poklopac se otvara za normalnog stanja samo onda, kad polip hoće da se protegne, te svojom glavicom iznutra pritisne na poklopac. Na vršku poklopca stisnut je slobodni rub u same nabore tako, da ostaje jedva ikakva pukotina. Na pritisak polipove glavice nabori se rastvaraju, a u sredini se javlja otvor, koji se uvećaje na širinu polipove glavice, pa kad glavica sa tentakulima prođe, opet se suzuje na manju širinu polipova tijela. Slobodni rub poklopca ostaje u neprestanom kontaktu s površinom tijela polipova, pa se ni uvlačenje polipa očito ne može obaviti bez nekog trenja. Kako se poklopac rastvara, tako bivaju nabori niži i širi, a plohe među borama sve veće.



Slika 6.

Slika 6. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a*, hidrant s ugnutim poklopcem; *b*, pritisnuti hidrant s razvijenim poklopcem; *c*, mladi hidrant sa srhastim naborima na poklopcu; *d*, poprečni prerez kroz srednju visinu poklopca. Slika *d* je shematička: ostale su crtane po toto-preparatima s pomoću sprave za crtanje.

Camellin poklopac predstavlja elastični, ali konično izvučeni iris. Kakve posebne sveze između hitinoznoga poklopca i polipa, n. pr. kakve mišice ili vrvce o obliku retraktora, nijesam mogao konstatirati; doista se radi lih o mehaničkom uređaju na temelju elasticiteta i uvijanja. Da je tome tako, vidi se odatle, što se taj zaporni mehanizam kvari, čim hitin ostari i prestaje biti elastičan. To biva osobito onda, kad se sam polip počne reducirati. Bez utjecaja izvana ili sa strane polipa otvara se pomalo poklopac i persistira najprije u poluotvorenom stanju a poslije u posve otvorenom. Međutim je već započelo raspadanje i same hitinozne membrane, koja je veoma nježna i osjetljiva. I zbog pritiska među stakalcima otvara se poklopac, čim se nadvlada elasticitet hitina. Uređaj poklopca razjasnit će se još više, kad budem prikazivao njegovu ontogeniju.

Za sistematiku pripadnikâ porodice Campanulinida važno je točno poznavanje građe i ontogenije poklopca, jer se pokazalo na temelju istraživanja Levinsena (33), Brocha (7), a osobito Krampa (28), da tu vlada zakonita raznoličnost, kao u nijedne druge hrpe tekatnih hidroida.

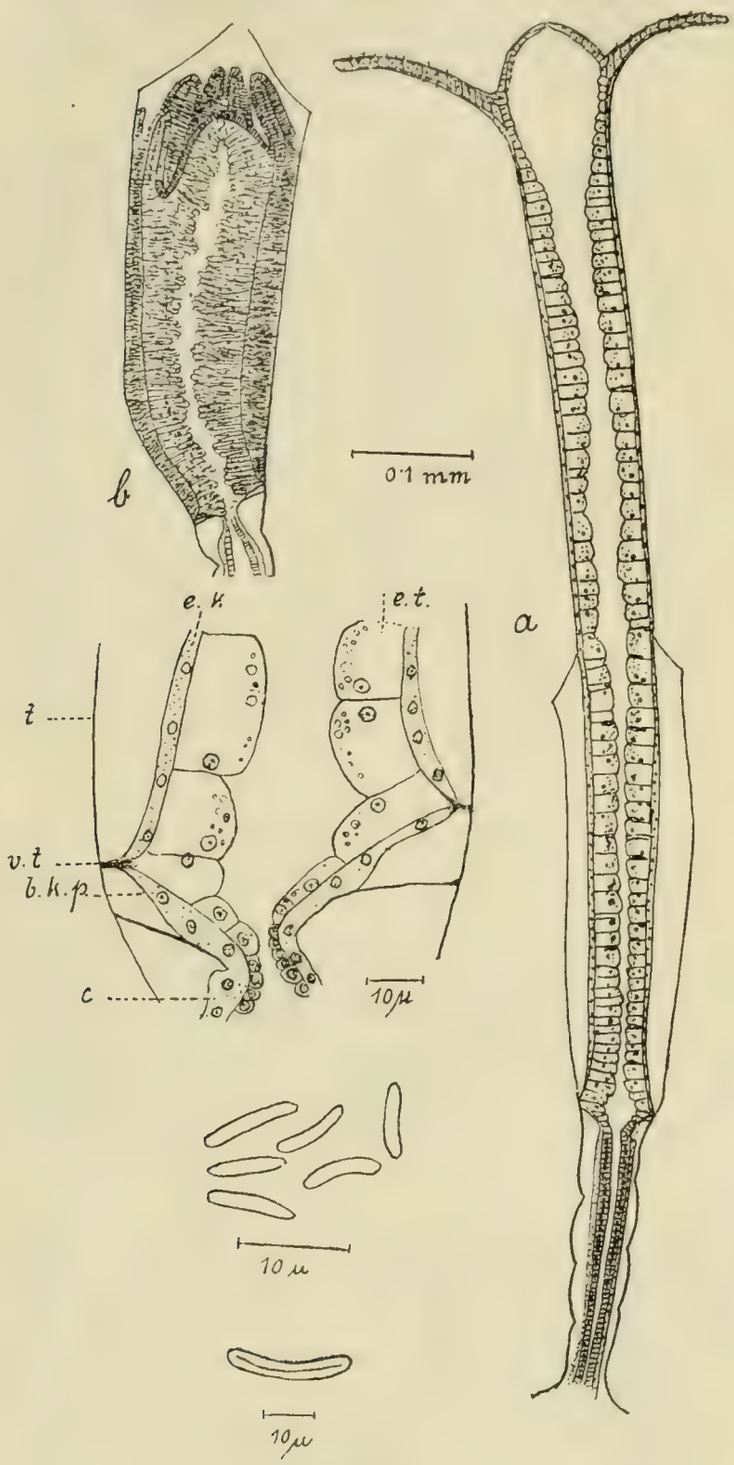
Oblik i građa polipa. U fiziologijski normalnom stanju, a to je ispruženo stanje, ima polip Camelle veoma produžen točno cilindričan oblik. Počevši od svoje baze, gdje je tijelo polipa nešto prošireno, jer se pomoću vezivnih tjelešaca drži hidroteke, ostaje tijelo polipovo jednolično cilindrično u debljini od jedno 0·08 mm sve do tentakularnog vijenca i hipostoma. Nigdje nije tijelo stegnuto, niti su ičim drugim označena pojedina područja, kako to inače u hidroida često biva.

Na distalnom kraju polipa proširuje se tijelo u hipostom, koji je okružen jednostavnim vijencem od kojih dvadeset jednostavnih ne suviše dugih končastih tentakula (slika 1., 2. i 3.). I u ispruženom stanju stoje svi tentakuli prilično u istom položaju, a ne izmjenično, kako je van Beneden (4) opažavao za svoju Campanulinu.

U sredini peristoma diže se točno kupolasta oniska proboscida. Usta su za ispružena stanja redovno zatvorena. Kad se polip nalazi u kontrahiranom stanju, postaje proboscida uža i znatno viša (rilasta), a skraćeni i podebljani tentakuli, zbijeni jedan uz drugoga, čine uspravni zid oko prodoscide (slika 1.d, 7.b).

Dužina posve ispruženog polipa može prekoračiti iznos od 1·2 mm, a može se kontrahirati na dužinu hidroteke od 0·4 mm. Prirodno je, da je ovako na trećinu skraćen polip deblji (do 0·15 mm), te da ispunjava potpuno šupljinu hidroteke i još je po mogućnosti proširuje. Ukupna dužina ispružena hidranta zajedno s drškom može iznositi i nešto preko 2 mm. Prema tome se Camella ne može brojati u malene hidroide. Inače se hidranti Campanulinida odlikuju sitnoćom; veličina pak našega oblika stoji jamačno u uzročnoj svezi s time, što hidranti dolaze pojedinačno, a ne u obliku razgranjenih stabalaca.

Histologijska građa polipa veoma je jednostavna (slika 7.a). Jednoslojni ektoderm tijela sastavljen je gotovo samo od posve plosnatih mišićno-epitelijskih stanica s dobro razvijenim uzdužnim mišićnim vlakancima Subepitelijalni elementi veoma su slabo razvijeni (živčani pleksus). Tu i tamo nalazi se po koja putujuća knida; postavljenih knida nema nigdje. Zrnatih ameboidalnih stanica nijesam opazio. U ektodermu tentakulâ ima u jednostavnim vijencima postavljenih knida. U Camelle ima dvije vrste knida. Na tentakulima hidranta dolaze isključivo male duguljaste knide od jedno 8 μ, ali im dužina kao i oblik prilično variira (slika 7.d). Ove knide nastaju u ektodermu



Slika 7.

Slika 7. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a,* uzdužni rez kroz potpuno ispružen hidrant; *b*, uzdužni rez kroz polip uvučen u teku; *c,* uzdužni rez kroz bazalni dio hidranta *(e. t.,* entoderm; *e. k.*, ektoderm; *t,* teka; *v. t.,* vezivna tjelešca; *d,* dijafragma; *b. k. p.,* bazalni kraj polipa); *d,* knide manje vrste; *e,* knide veće vrste. *a, b* i *c* crtano po bojadisanim rezovima, a *d* i *e* po maceracijom dobivenom preparatu, a sve s pomoću sprave za crtanje.

cenosarka te u gotovom stanju putuju na tentakule. Osim ovih manjih dolaze još veoma velike sabljaste (slika 7.e) s dužinom od preko 20 μ. Ove ogromne knide nijesam nikada našao postavljene na hidrantu niti na njegovim tentakulima, nego izuzetno na proboscidi hidrantova pupa, inače u gonangiju i na gonoforama. Nastajalište im je također u ektodermu cenosarka.

I entoderm je svuda jednolično građen od jednog sloja probavnih stanica, pa se ne mogu razlikovati pojedina područja, osim što je entoderm proboscide složen od samih žljezdatih stanica, dok su inače ove svuda jednomjerno raširene. Entodermna je os tentakula solidna. Probavna je šupljina najprostranija u glavičastom distalnom dijelu polipa, inače prolazi poput malena kanala uzduž tijela, pa se pomalo suzuje (slika 7.a).

Isporedimo li slike 7.a i 7.b, t. j. oblike hidranta ispružena i kontrahirana, vidjet ćemo, da se skraćenje na trećinu postizava time, što se rastegnute i splosnute stanice stisnu i zgusnu, a osim toga još slože o nabore; tako se hidrant može stisnuti u mnogo manji prostor. Znamo, da se kontrakcija zbiva s pomoću akcije uzdužnih vlakanaca, koja se na osobit podražaj ili najčešće po volji hidranta naglo skraćuju (skrate li se samo na jednoj strani djelimice, onda rezultira samo nagibanje). No to očito nije jedini faktor. Upada u oči, da su entodermne stanice za ispružena stanja hidrantova mjehurasto naduvene i tekućinom napunjene, za kontrahirana stanja naprotiv kao kolabirane. Ovaj nas pojav upućuje na misao, da se tako znatna pruživost i rigiditet hidranta osim akcijom mišićnih vlakanaca postizava i aktivnim uzimanjem vode od strane entodermnih stanica. Time bi nam postalo razumljivo, što se tekućina, koja ispunjava probavnu šupljinu, ne nalazi pod tlakom, jer polip može i u ispruženom stanju otvoriti usta i gutati plijen, a da rigiditeta ne nastane, ni da tekućina iz probavila navre. Kad bi pruženje zavisjelo jedino o akciji entodermalnih, kružno postavljenih mišićnih vlakanaca (koja su u našeg oblika uopće veoma slabo razvijena), onda bi se rigiditet mogao postići jedino time, da se tekućina probavila cirkularnom kontrakcijom stavi pod tlak; no onda bi probavna šupljina hidranta s tekućinom, koja se u njoj nalazi, morala biti upravo hermetički zatvorena i prema vani (čvrsto zatvorena usta) i prema gastrovaskularnoj šupljini drška, a to vidimo, da ne stoji.

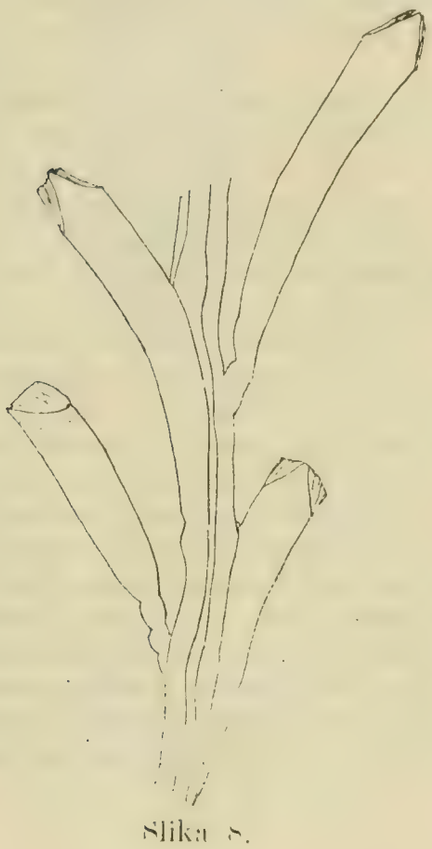
2. Ontogenija hidranta.

Rijetko se kad zbiva među hidroidima, da bi razvojna povijest hidranta bila toliko sistematski važna, kao što u nekih rodova Campanulinida. Glavna je stvar dakako povijest razvoja operkularnog aparata. Dvije su porodice među tekatnim hidroidima, koje imaju općeno operkul: *Campanulinidae* i *Sertulariidae*. U potonjoj porodici izgleda, da su poklopci u svih rodova posve homologni, te da postaju za individualnog razvoja identičnim načinom, premda se morfološki mogu znatno razlikovati, jer mogu predstavljati ili samo jednu klopku (ova opet može biti za rub hidroteke pričvršćena ili apkaulino ili adkaulino), pa dvije, tri i četiri klopke. Ipak se sve te vrste poklopaca u jednome slažu, a to je njihova geneza. Hitinozna membrana (krov), što je izlučuje tjemena ploča hidrantova pupa, postaje u cijelosti poklopcem (Kühn [30], Kudelin [29]). I među Campanulinidama ima rodova, u kojih operkularni aparat odgovara posve morfološki i genetski aparatu u Sertulariida, te su u cijelosti derivat tjemene ploče, a da se nikoji dio ne odbacuje. Ovamo pripadaju rodovi: *Lovénella* Hincks s većim brojem segmenata, *Abietinella* Levinsen s jedinstvenim poklopcem, *Tetrapoma* Levinsen i *Thyroscyphus* Allman s poklopcem od četiri segmenta (oab se ova roda imaju po mišljenju samoga Levinsena stopiti [Levinsen, 35, str. 293.], a ni dalji rod ne zavređuja po Levinsenu svoju samostalnost) i napokon rod *Parascyphus* Ritchie s trodjelnim poklopcem. Međutim svi ovi rodovi, osim jedine *Lovénelle*, stoje upravo na kraju porodice *Campanulinidae* na domaku porodice *Sertulariidae*, pa čine prema njoj prijelaz. Što više, mnogi ih autori ubrajaju direktno u tu porodicu (Stechow, Kühn i dr.), a mi ćemo se tome priključiti.

Što se tiče ostalih rodova Campanulinida, to među autorima postoji velika razlika u mišljenjima i u shvaćanju operkularnih aparata. Jedno je sigurno, a to

je, da doista postoje neke razlikosti među poklopcima različnih rodova osobito s obzirom na njihovu razvojnu povijest. Kasnije ću razviti svoje mišljenje, temeljeno na direktnim opažanjima i poredbama, iz kojega izlazi, da se sve te razlikosti daju na koncu svesti bez osobitih teškoća na jedinstven zajednički korijen.

Najprije moramo uzeti u posao rod *Stegopoma* Levinsen, u kojega je poklopac sa dvije nabrane klopke, ili kako bi se moglo i tako izraziti, da nema dvaju posve odijeljenih dijelova, nego da je jedinstvena membrana, nabrana u naboriće, postavljena u obliku dvostranog krova, pa da se na hrptu (šljemenu) toga krova nalazi rascjep (slika 8.). Rub teke, kojega se taj operkularni aparat drži, razdijeljen je dvjema zubićima u dva dijela, a insercionu liniju obadviju membrana čine dvije krivulje (kružni sektori). Operkularni je dakle aparat oštrije odijeljen od same hidroteke. Ipak Broch (7) tvrdi, da taj operkularni aparat čini integrirajući dio hidroteke t. j., da u ontogeniji ne potječe od hidrotekina krova (tjemene ploče), nego od distalnog dijela same tekine stijene. Odatle slijedi, da bi membrana, što je za ontogenije izlučuje tjemena ploča, a zatvara teku odozgo, imala biti poslije odbačena, a stijena bi se teke, ovdje svakako znatno protanjena, s dvije strane nadvila nad otvor teke, smanjivši površinu time, što se slaže u uzdužne nabore. Da li je sve ovo ovako na samome objektu i opaženo, to mi nije poznato, a bilo bi važno, da se ustanovi, jer rod *Stegopoma* stoji baš na dnu ili na početku porodice *Campanulinidae*, te je najbliži rodovima *Toichopoma* Levinsen i *Stegolaria* Stechow, koji se pribrajaju porodici *Lafoëidae*. U prvog roda imaju hidroteke poklopac s jednom klopkom, koja po Levinsenu (35, str. 293.) predstavlja stijenu same teke, nabranu samo s jedne strane, a u drugoga je poklopac s dvije klopke slično kao u *Stegopome*, jer su tu obje strane hidroteke nabrane i u klopke pretvorene. Oba su ova roda uopće jedini u porodice *Lafoëidae*, koji imaju poklopce na hidroteci (po Brochu [8] čine *Lafoëidae* samo jednu supfamiliju povećane istoimene porodice, u kojoj su sjedinjene inače posebne porodice *Campanulinidae* s Lafoëidama pod imenom *Grammariinae*). Tako je očita srodnost tih dviju hrpa do tančine istaknuta.



Slika 8.

Slika 8. *Stegopoma plicatile* (M. Sars) Levinsen. Desno je dolje hidroteka s otvorenim operkulom u profilu i lijevo dolje zatvorena hidroteka u kosome položaju. Nabori operkula označeni su crtama. Kopija po Brochu (strana 12., slika I.a).

Poradi toga položaja roda *Stegopoma* imamo očekivati, da će mu operkularni aparat pokazivati najprimitivnije oznake. To je i mišljenje Brochovo (7, str. 162.). Pored sve prividne vanjske razlike s obzirom na operkularni aparat priključuje se na rod *Stegopoma* odmah rod *Cuspidella* Hincks, kojemu je Kramp (28) proučio ontogeniju i došao do istog rezultata kao i Levinsen (33) i Broch (7). Poklopac Cuspidelle izgleda posve slično kao poklopac naše Camelle. Prividno je sastavljen od većega broja trouglatih zubića, koji konvergiraju prema središtu tekinog otvora. Pritisnuta teka Cuspidelle pokazuje istu sliku, kao teka Camelle, t. j. poklopac se razvija u jedinstvenu membranu, koja čini jednostavno produženje hidrotekine stijene. Dakle i tu ima nabora kao i u Stegopome, samo što ovdje ti nabori teku konvergentno, tamo pak paralelno; membrana je tamo podijeljena u dva dijela, dok je ovdje jedinstvena i jednom kružnom linijom odijeljena od ostale hidroteke (ovdje se ta linija normalno ne ističe, jedino izuzetno kao u Camelle).

I ontogenija poklopca u Cuspidelle pokazuje (Kramp, 28, gl. tamo tablu XXIV. sliku 3. i 4.), da je membrana nabrana poklopca samo nastavak tekine stijene

dok se embrionalni poklopac ili krov (okrugla pločica), što ga izlučuje tjemena ploča hidrantova pupa, otkida i odbacuje, čim razvijen polip pruži svoju glavicu napolje. Poradi toga se Levinsen, Broch i Kramp ne žacaju izjaviti, da je operkularni aparat u toga tipa integrirajući dio hidroteke, samo protanjen i u nabore složen.

Prije su Broch i Levinsen držali, da ono, što vrijedi za poklopac Cuspidelle, vrijedi i za poklopce svih ostalih rodova porodice *Campanulinidae, Lafoëina, Oplorhiza, Campanulina* i *Opercularella,* a ovamo spadaju još i rodovi *Galanthula* Hartlaub i *Zygodactyla* Brandt, koje Levinsen ne spominje, a da za to ne daje razloga, možda jer ih drži nesigurnima i suviše slabo poznatima. Izuzetak bi činio rod *Lovénella* (koji Levinsen [35] također ne spominje, premda je siguran i dobro poznat), kod kojega je operkul sigurno derivat većega dijela tjemene ploče, dotično embrionalnoga krova.

Kramp (28) je međutim našao, da tome nije tako; potanjim istraživanjem hidrantove ontogenije oblika *Calycella syringa* L. našao je on. da operkularni aparat postaje od same membrane, što je izlučuje tjemena ploča, t. j. od krova hidroteke, te da je od početka oštrom linijom odijeljen od ravnoga ruba same hidroteke. Centralni se dio krova gubi, a periferni se dio nabira i tvori operkularni aparat. Sad se tek vidi, koje značenje ima pogranična linija, što dijeli operkularni aparat od stijene hidroteke. Levinsen je (33, cit. po Brochu, 7, str. 162.) još prije, negoli je pravi karakter te linije bio poznat, upotrebio tu osobinu za sistematske svrhe, dok Broch (7) nije htjeo tome pridavati nikakve važnosti, jer je držao, da pojava te pogranične linije zavisi lih o debljini hidrotekine stijene. Međutim stoji istina po srijedi. Nema doduše uvijek onda te pogranične linije, kad je poklopac derivat krova, što ga izlučuje embrionalna tjemena ploča, no kad ta linija dolazi stalno *(Calycella, Lovénella, Tetrapoma, Thyroscyphus* i *Parascyphus),* onda je sigurno, da je operkularni aparat toga oblika izravni derivat tekina krova.

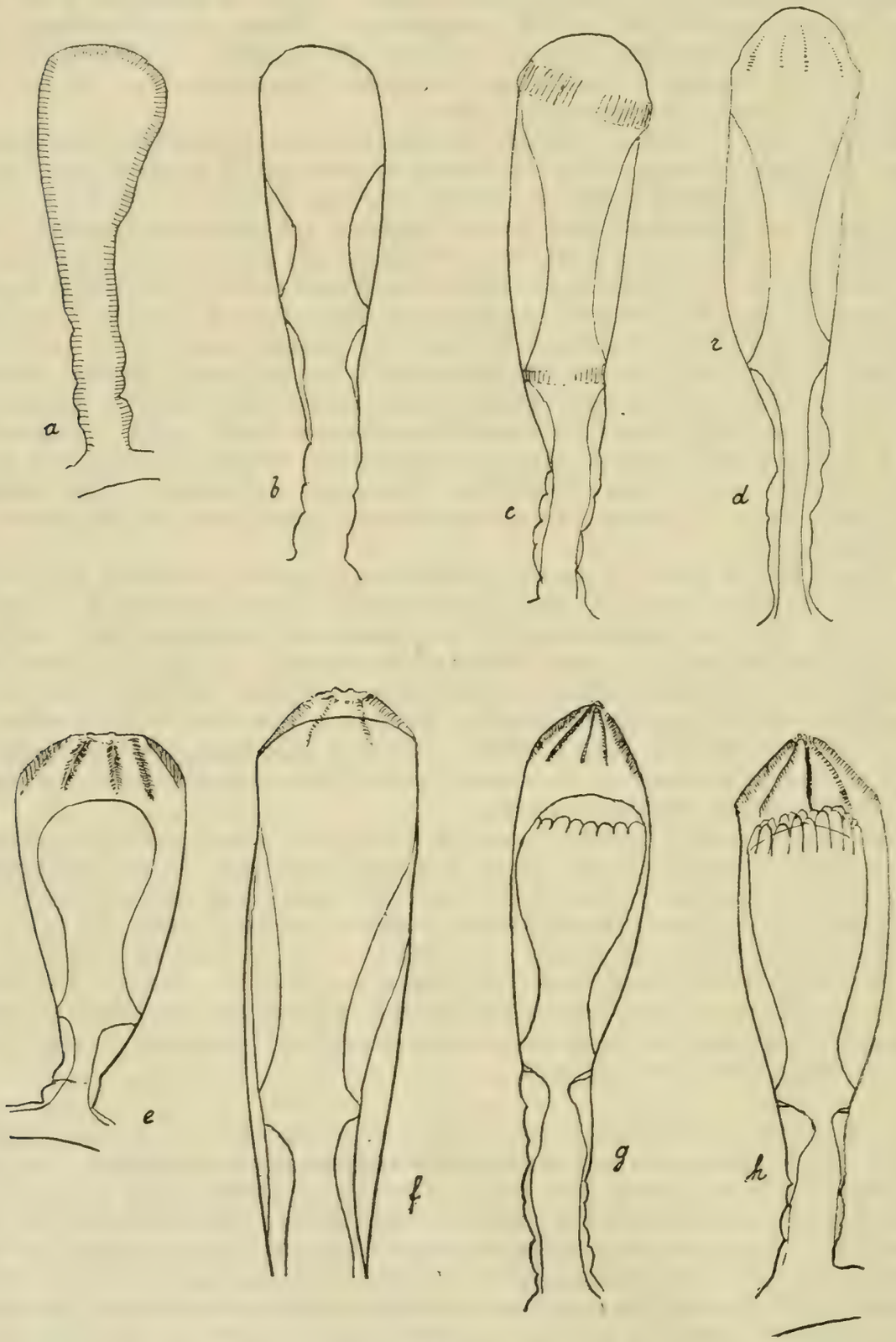
Raznoličnost u građi i u genezi operkularnog aparata povećava se još time, što se one partije poklopca, koje čine same bore, mogu proderati ili uopće sasvim izgubiti, tako da ostaju manje ili više samostalni segmenti, koji za zatvorena stanja operkularnog aparata imaju izgled trouglatih zubića, ali zapravo imaju više nepravilne jezičaste konture, te se svojim rubovima djelimice prekrivaju i tako nastaju prividno pravilnije konture. To biva u rodovima *Campanulina, Calycella* i *Opercularella.* U roda *Lovénella* je pored toga komplicirana pogranična linija time, što je zubičastim uzvisinama podijeljena na toliko nešto udubljenih partija, koliko segmenata nosi operkul.

Ova raznoličnost u građi i razvoju operkula u Campanulinida nagnala je Levinsena na zaključak, da su se pomenuti raznolični tipovi operkularnog aparata razvili nezavisno jedan od drugog. svaki na drugi način, ili polifiletski (Levinsen, 35, str. 293.). Kao što su to i drugi autori činili, tako se i ovdje više upozorivalo na različnosti operkula, ali je sad na redu, da pokažemo, kako se sve te na oko velike različnosti daju lako svesti na identičnu osnovu. Do toga je rezultata dovelo proučavanje ontogenije Camelle, koja prikazuje prijelaz od jednog ekstrema k drugom. Zato ćemo prije, nego razvijemo teoretske izvode, opisati razvojne prilike Camellina hidranta.

Mladica Camelle izgleda u prvo vrijeme kao stolonička izraslina hidrorize, samo što joj je površina urešena spiralnom brazdom (značajka drška). Kad vegetacioni vršak u rastu dopre do visine, određene za držak, stane se proširivati, dok ne dosegne širinu buduće hidroteke. Prije gotovo šiljat vegetacioni vršak proširuje se u tjemenu ploču, koja neprestano izlučuje hitin na svojoj površini, osobito na rubu. Osnova budućeg hidranta tako je široka kao i buduća teka, te se ektoderm svuda drži hitina (slika 9.a). Neprestanim rastom u duljinu produžuje se osnova hidranta, a proširuje se tek neznatno, tako da ostaje gotovo cilindrična. Kad je pup dosegao visinu od jedno tri četvrtine budućeg hidranta (slika 9.b), stane se u srednjoj svojoj trećini osnov polipa odmicati od tekine stijene, tako da izgleda stegnut. Iznad te partije ostaje tkivo i nadalje u uskom dodiru s tekom i to u cijeloj gornjoj trećini pupa. Bazalno ostaje samo jedna uska kolutasta partija tkiva priljubljena uz hitinsku teku (bazalni pojas), a ispod

tog koluta povlači se tkivo natrag. Kako se poradi daljega rasta tjemena ploča diže i time produljuje osnovu polipa i teke, tako se sve veći dio polipova tijela odmiče od teke (slika 9.c), a površina dodira između tkiva i teke biva sve manja, te se napokon reducira na dosta niski kolut tik ispod slobodnoga ruba tjemene ploče.

Tjemena ploča („die End-Platte" njemačkih autora) bila je u početku jedva nešto konveksna. Kad je definitivna visina buduće hidroteke jednom dosegnuta,

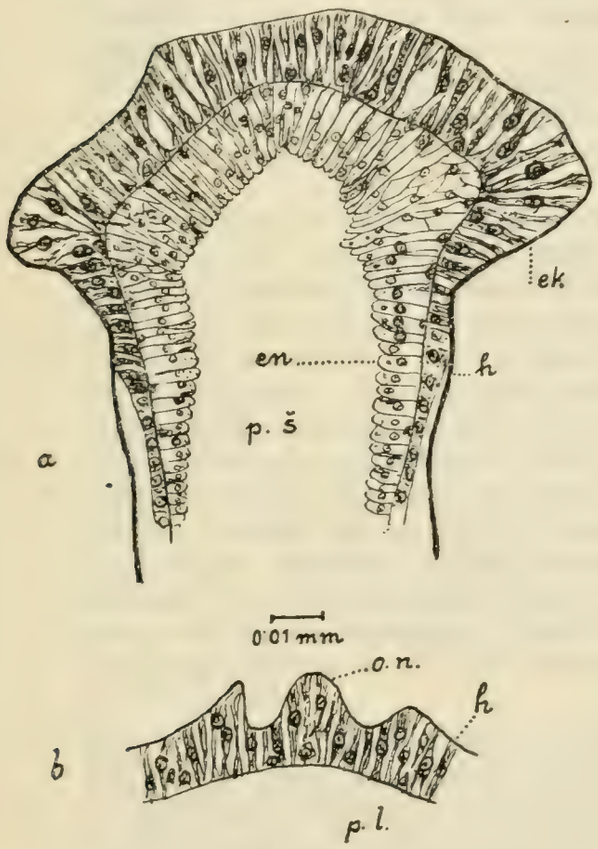


Slika 9.

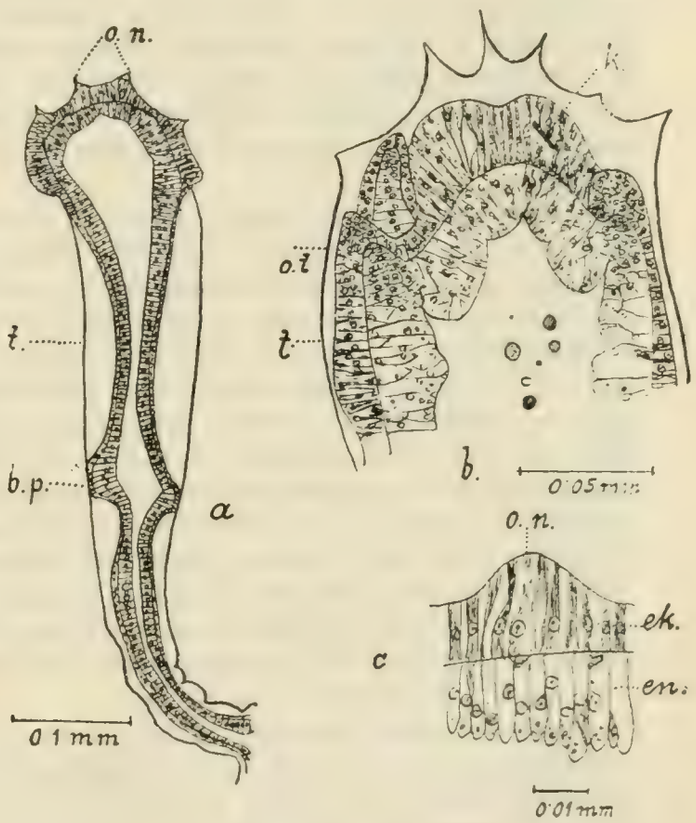
Slika 9. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Serija *(a—h)* slikâ, koje prikazuju različne razvojne stadije hidranta onim redom, kojim razvoj teče. Potanji je opis u tekstu. Crtano s pomoću sprave za crtanje po konserviranom materijalu.

onda se tjemena ploča sve više izbočuje, dok ne postane okrugla poput kupole, te se često proširuje preko širine tekine osnove. Tjemena ploča postala je polukuglom; ispod nje nalazi se nešto podebljani pojas, obično lakom brazdom odijeljen, i taj pojas ispod same tjemene ploče pridržava još dalje dodir s tkivom i čini s njom jedinstvenu tvorbu, koju možemo nazvati tjemenom pločom u širem smislu. Ektoderm tjemene ploče i toga pojasa, koji predstavlja zapravo rub te svinute ploče, sastavljen je poglavito od žljezdastih stanica, što izlučuju hitinsku tvar, iz koje sad postaje operkularni aparat.

Na medijanom uzdužnom rezu kroz distalni kraj ovako daleko razvijena hidrantova pupa vidimo (slika 10.a), kako je tekin hitin od teke prema rubu pa preko ruba na tjemenoj ploči bliže rubu jednomjerno debeo, a da prema središtu tjemene ploče biva naglo sve tanji; oštre granice onamo prema rubu teke nema, tako da je prelaz od teke na krov postepen. Sad se stanu pojavljivati na kupolastom krovu u smjeru meridijana lake valovite uzvisine, koje su rebrima slične, pa koje prema vršku, kamo konvergiraju, postaju sve niže (slika 9.d). Jer su ova rebra oniska, teško ih je na čitavu pupu motriti, a još teže na crtežu prikazati, dok se tkivo još nalazi u dodiru s krovom. Mnogo se jasnije to vidi na uzdužnim rezovima, koji ne sijeku tjemenu ploču posve medijano (slika 11.a); tu se jasno vidi (na slici 10.b i 11.c još većma povećano), da baš samo tkivo čini izbočine (u preparatu, prema kojem je nacrtana slika 11.a, postale su poradi djelovanja alkohola izbočine srhasto oštre, inače postaju takve tek onda, kad se tkivo otkine od hitina i tjemena ploča povuče od krova).



Slika 10.



Slika 11.

Slika 10. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a,* distalni dio hidrantova pupa u uzdužnom rezu; *p. š,* probavna šupljina; *ek,* ektoderm; *en,* entoderm; *h,* hitin; *b,* malen dio ektoderma sa tjemene ploče s popreko prerezanim osnovama naborâ *(o. n.); p. l.,* pogranična lamela. Po bojadisanim rezovima crtano s pomoću sprave za crtanje.

Slika 11. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a,* uzdužni rez kroz prilično napredni hidrantov pup s osnovom operkula; *o. n.,* osnove nabora; *b. p.,* bazalni pojas; *t,* hidroteka; *b,* distalni kraj još naprednijeg hidrantovog pupa u uzdužnom rezu; *k,* knida u ektodermu tjemene ploče, koja se diferencira u proboscidu; *o. t.,* osnova tentakula; *t,* hidroteka; *c,* poprečno prerezana osnova nabora *(o. n.)* na tjemenoj ploči; *ek,* ektoderm: *en,* entoderm. Crtano po bojadisanim rezovima s pomoću sprave za crtanje.

Ustanovljeno je dakle svom sigurnošću, da nabori operkula postaju in situ kao skulptura tjemene ploče. Uzmemo li u pomoć poredbenu metodu, naći ćemo, da u hidroida uopće nastaju hitinske diferencijacije (skulpture) istim načinom, to jest tako, da se ektoderm, koji izlučuje hitinsku tvar, postavi svojom površinom tako, da zadobije određen relijef, pa da na to izlučuje hitinsku tvar, koja se odmah skrutne i tako ostane definitivno u obliku, što ga je priredio živi ektoderm na svojoj površini. Ta nas metoda podsjeća na lijevanje u kalup. Kao dobre primjere možemo navesti postanak skulpture držaka (kolutasta, spiralna), oblik hidroteke (specijalno valovito nabiranje teke u nekih oblika), pa morfološke osobitosti tekina ruba (zubići, valovito uvijanje ruba i drugo). Našem slučaju stoji najbliže primjer hidrantove ontogenije u porodici *Sertulariidae*, u kojih se poklopac razvija direktno iz embrionalnoga krova hidrantova pupa. Iz slika Kühna (30, gl. tamo tablu 17. i 18.) i Kudelina (29, tabla I.), a tiču se oblika *Sertularella polyzonias* i *crassicaulis*, vidi se, kako se ektoderm tjemene ploče, koja je za razliku od prilikâ u našeg oblika na rubu oštro ograničena, uzdiže osim na rubu još u dva smjera dijagonalno prijeko krova u srhaste uzvisine, pa da ove dijele cijeli krov u četiri polja — četiri buduće klopke. U ovome slučaju izlučuje ektoderm u te četiri linije samo posve tanku opnicu, tako da se opnica, kad se poslije polip ispružio, na tim linijama prodere, a klopke se rastvore.

Za Camellu slično kao za Cuspidellu, Campanulinu i neke druge rodove porodice *Campanulinidae* karakteristično je, da im tjemena ploča nema oštro omeđena ruba, nego da se na rubu jednomjerno savija i prelazi u okomit položaj, tvoreći već pomenuti rubni pojas. Jasno je, da se cijeli taj distalni dio hidrantova pupa s jednako građenim ektodermom, koji se sastoji od visokih stanica, što se hematoksilinom tamno tingiraju, ima držati tjemenom pločom, koja se jedamput jasno dijeli u centralni dio, predstavljajući okruglu te ravnu ili konveksnu ploču i periferni ili pojasni dio, koji je u jednih oblika veći, u drugih manji.

Svi operkularni aparati hidroida jesu bez izuzetka derivati (izlučnine) embrionalne tjemene ploče. Najčešće biva, da čitava ploha hitina, što ga izluči tjemena ploča (užega smisla), postaje na svojoj površini definitivnim operkulom; tek uske pukotine mogu jedinstvenu ploču razdijeliti u pojedine klopke (porodica *Sertulariidae* i neki rodovi porodice *Campanulinidae: Tetrapoma, Thyroscyphus, Parascyphus,* dok mi se za Lovénellu čini, jer podrobnih navoda nema, da se u nje centralni dio krova odbacuje). U svih ostalih oblika Campanulinidâ (koliko je do sada poznato), gubi se na prijelazu iz embrionalnog u definitivno stanje operkula svagda centralni dio krova (hitinske izlučnine tjemene ploče). Jedamput, kaošto je to u Calycelle, gubi se samo minimalni dio centra, a pojačani dio izlučnine tjemene ploče ne doprinosi ništa tvorbi operkula, nego ostaje integrirajući dio pobočne stijene hidroteke, što više prema rubu operkula omeđen vidljivom oštrom pograničnom linijom; ova nastaje jamačno odatle, što je na tome mjestu (liniji) hitin protanjen (linija pregiba), da se olakša savijanje, to jest dizanje i spuštanje operkula.

To je jedan ekstrem; drugi je razvijen u roda *Cuspidella*. U toga je roda pojasni dio tjemene ploče vrlo opsežan i stoji u direktnom nastavku tekine stijene. Valovita izlučnina te pojasne partije postaje definitivnim operkulom, a čitav centralni dio hitinske membrane, koju izlučuje tjemena ploča u užem smislu, ostaje posve tanka embrionalna tvorevina, koja se kod prvog pokušaja mladog polipa, da prodre u slobodu, prodere, a na to i sasvim odbacuje; ujedno pojasni dio, nabravši se više u bore, zatvara time nastao otvor. No u tome nam slučaju nije jasno, odakle operkulu elasticitet, t. j. nastojanje, da ostaje za mirnog stanja zatvoren, dakle koncentrično nagnut, dok je skalupljen u osovnom položaju, a to je isto, što i u razmotanom stanju. Moguće je, da su partije hitina, koje čine nabore, znatno tanje od drugih, pa kolabiraju. Svakako će nas o tome podučiti tek podrobna izravna opažanja.

Između oba pomenuta ekstremna slučaja ima i prelazni, a taj čini naša Camella. U nje čini operkul u glavnom tjemena ploča u užem smislu, ali sudjeluje kod tvorbe poklopca i onaj pojasni dio, koji za vrijeme ontogenije čini direktni nastavak pobočne, gotovo okomite stijene hidroteke, ali se poslije svija

prama lumenu teke i tako bude povučen u sam operkul. Donji rub lake izbočine, što ga često čini pojasni dio tjemene ploče, postaje granicom između operkula i same tekine stijene. Odatle dolazi ona često opažana oštra izbočina (kut) u gotove teke, na prijelazu od tekine stijene k operkulu.

Treba ovom prilikom podsjetiti, da u *Aglaopheninae* i osobito u *Campanulariidae* ukrasi tekina ruba listom postaju poradi akcije toga pojasnog dijela embrionalne tjemene ploče. U Aglaophenije (Khün 30, str. 456.) izlučuju jake nabrekline „ruba" tjemene ploče (taj je „rub" jednak pojasnom dijelu) tako zvane rubne zube (premda to nazivlje nije zgodno za tu tvorbu, koja je različna od pravih zubića u *Campanulariidae).* Embrionalni krov, što ga i tu izlučuje tjemena ploča u užem smislu, ovdje se posve odbacuje i tako nema nikakova operkula. U *Campanulariidae* (Billard 5, Khün 30) čini ista pojasna partija prave među sobom odijeljene hitinske zubiće i to tako, da se na mjestu zubića izlučuje deblji sloj hitina, a među njima posve tanki sloj, kao što je onaj, koji čini embrionalni krov. Čitava ta tanka hitinska opnica krova zajedno s onima, što se nalaze među pojedinim zubićima, biva odbačena, kad se polip do kraja razvije i na slobodu prodre. Ovo odbacivanje hitina najdalje je došlo u porodice *Haleciidae,* gdje se ne odbacuje samo embrionalni krov, nego i najveći dio teke, koji ovdje ima samo karakter embrionalnog ovojka, a ostaje samo najbazalniji dio kao niska teka svagda glatkog ruba bez ornamenta, koje može izvoditi jedino tjemena ploča (pojas).

Sad ćemo se vratiti našoj Camelli. Kad je tjemena ploča izlučila jednom određenu količinu hitinske tvari, tad se počinje tkivo otkidati od hitinskoga sloja. Najprije se odlupi ektoderm na osnovama nabora, tako da dosadanje rebraste izbočine dobivaju zaista karakter šupljih hitinskih nabora. Iz početka su ti nabori obli i više valoviti. U daljem tijeku razvoja stane se tjemena ploča pomalo uvlačiti, t. j. cijela se osnova polipa skraćuje, a da se tjemena ploča od krova među naborima nije još odijelila. Posljedica toga jest, da hitinski nabori budu stisnuti, te da se jače uzdižu i postaju oštri i srhasti, od valovite plohe postaje plisirana. Cijela osnova operkula postaje strmija, a površina joj se smanjuje. Do tada obli završetak tjemena pokriven posve tankom hitinskom opnicom nabire se nepravilno i što se većma otkida i udaljuje sama osnova polipa od operkula (slika 9.e), to one centralne oble plohe sve više nestaje, opnica pak bude zgužvana među vršcima tobožnjih segmenata operkula. Ovakov tijek procesa u razvoju operkula iskombiniran je na temelju mnogobrojnih objekata, fiksiranih u različnim i svim mogućim stadijima razvoja hidrantova pupa (slika 9. a—h). Zanimljiv je slučaj prikazan na slici 9.e. Poradi djelovanja kemičkih reagencija, koje nisu djelovale dosta brzo fiksativno, povukao se time podražen mlad polip prije reda natrag, a uzato je slabim pritiskom čitav pup nešto deformiran. Uslijed svega toga postala je posve jasna granica između centralnoga prolaznog dijela krova i perifernog, pravilno nabranog, od kojega postaje definitivni operkul.

Kad se tjemena ploča već posve odijelila od hitinskog ovojka i povukla dublje u hidroteku, onda je operkularni aparat gotov, samo što ga ona zgužvana centralna membrana na vršku zatvara sve dok ga do kraja razvijeni polip silom ne otvori. Tad se centralna membrana periferno prodere, jer je samo ovim načinom moguće, da se operkul toliko proširi, da se polip može provući. Slobodni rub operkula, koji nastaje prodorom, nije baš pravilno omeđen, ali je tanak i podatan, pa se savija prema gore ili dolje, već prema tome, da li se polip izvlači ili uvlači; time se trenje između polipa i operkula, koji su za to vrijeme u doticaju, umanjuje, a funkcija operkula znatno se olakšava.

Za vrijeme diferencijacije operkularnog aparata kao da razvoj samoga polipa posve miruje. Glavne promjene događaju se na tjemenoj ploči. Kad je izlučivanje hitina završeno, započinje metamorfoza ektoderma u histologijskom smislu i to najprije na perifernom dijelu tjemene ploče ili na pomenutoj pojasnoj partiji. Ektodermne stanice gube karakter žljezdastih stanica, postaju niže i plazmom obilne, a nukleusi kao da postaju veći. Nastupaju embrionalne stanice, a mnoge su u diobi. Isto se tako mijenja naokolo i entoderm, te ispod običnih probavnih

stanica nastupaju indiferentne, koje se poradi obilja plazme tingiraju tamnije (slika 11.b). Radi se o osnovi tentakularnog vijenca. Za razliku prema Campanulariidama ne osniva se ovdje tentakularni vijenac u obliku jedinstvenog veoma izrazitog oboda, nego se od početka zamjećuju u vijencu poredane kvržice uz rub tjemene ploče. Osnova je dakle svakog pojedinog tentakula ne samo u entodermu, nego i u ektodermu zasebična. Kvržice se doskora produljuju u prstolike nastavke. Entodermne se stanice interpolacijom redaju u jedan red, te čine solidnu os tentakula. Osnove tentakula rastu osovno dalje, dotiču se, i čine kao okrugao zid oko centralne tjemene ploče, nadvisujući je sve više, dok ne dosegnu normalnu duljinu kontrahiranih tentakula.

U isto vrijeme obavlja se metamorfoza centralnoga dijela tjemene ploče u proboscidu. Stanice se embrionaliziraju, dobivaju zatim mišićna vlakanca i čine niski sloj mišićno-epitelijskih stanica, dok se entoderm preobražava u sloj žljezdastih stanica slinovki.

Jedino mjesto, na koje se dodir između polipa i hitinske izlučnine pridržava, jest spomenuti bazalni pojas. Taj dodir ostaje ovdje doživotno, pa služi kao uporište uzdužnih mišićnih vlakanaca polipova tijela, kaošto u drugih tekatnih hidroida. Na bazalnoj (prema dolje okrenutoj) plohi toga pojasa izlučuje ektoderm tanku hitinsku membranu, prislonivši je gotovo okomito na nutarnju stijenu hidroteke. To je dijafragma, s kojom ektoderm bazalnoga pojasa ostaje većinom u stalnom dodiru. Uz gornji rub bazalnoga pojasa izlučuju ektodermne stanice intercelularno hitinsku tvar, koja se pričvršćuje s jedne strane na nutarnju stijenu hidroteke, a s druge strane na lamelu, koja je među slojevima. To su vezivna tjelešca, koja možemo nazvati analognim tetivama, jer posreduju pričvršćenje mišićnog aparata na vanjski skelet.

3. Redukcija i renovacija hidranta.

U našem istražnom materijalu našao sam veoma mnogo hidranata, koji su pokazivali očite znakove redukcije, a opet druge, na kojima se lako prepoznalo, da su renovati. Na tekama i polipima hidranata, koji su bili u početnom stanju redukcije, nije se moglo vidjeti, da bi bili oštećeni, dakle nije redukcija uslijedila poradi oštećivanja sa strane neprijatelja, nego jamačno iz nutarnjih razloga. Čini nam se najvjerojatnije, da je povod čestoj redukciji neobični način života na plutajućem sargasu. Sargasum je poradi svojih bobica lakši od morske vode, pa kad se silom valova otkine od podloge, dospijeva sasvim pod površinu mora. Camella, koja je razvijala svoju koloniju na sargasu, dospijeva otkidanjem njegovim u sasvim promijenjene prilike života. Sargasum doduše ne raste u velikim dubljinama (u rapskoj luci opažali smo ga u posve plitkoj vodi, tako da su vršci busena dopirali sve do površine morske, no to je svakako izuzetan slučaj), ali najgornji sloj morske vode u mnogome se razlikuje od i malo dubljeg sloja. Najgornji sloj vode izvržen je najznatnijim promjenama s obzirom na temperaturu i na salinitet, a to mora življe uplivati na hidroide, koji nijesu navikli tako naglim i velikim promjenama. Treba samo pomisliti na žarenje sunca na samoj površini, pri čemu plutajući sargasum djeluje zbirno, jer zadržava toplinske zrake i ugrijava se. Zatim dolazi osobito u obzir djelovanje kiše na najgornji sloj morske vode. Manje će važno biti lebdenje i gibanje, jer jedno i drugo ima hidroidska kolonija da izdrži na sargasu, dok je i pri dnu pričvršćen. U principu je prilično isto, lebdi li hidroid na podatnoj grančici, koja je pričvršćena na stabljici, a da ni ova nije kruta, ili na otkinutoj grančici. Uslijed laganih bobica nalazi se sargasum uvijek u lebdećem stanju. Te se prilike mogu dobro isporediti s balonom slobodnim i s takvim, koji je privezan na podatnom konopcu (oba lebde). Ni u jednom slučaju ne mora se za lebdenje brinuti hidroid, on lebdi pasivno, pa zato to ne može imati utjecaja na život i na rast hidroidske kolonije, kako bi tkogod mogao zamišljati.

Niti u gibanju nema osobite razlike između hidroidâ, koji živu na sargasu uz dno pričvršćenom, pa s kojim voda poigrava već prema smjeru struje ili gibanja valova, te onih hidroida, koji ostaju na sargasu otkinutu silom s dna. I takav se sargasum giba zajedno sa strujom i s valovima (vjetrom).

Promijenjene životne prilike djeluju na pasivno plutajuće hidroidske kolonije i to tako, da ih s jedne strane nagone na redukciju hidranata (u hidroida običajni efekat djelovanja nepovoljnih životnih prilika; isporedi glede toga moju radnju o renovaciji hidranata u hidroida, Hadži 21), a ovo opet donosi sa sobom živu renovaciju, kao rezultat nastojanja ugrožene hidroidske kolonije, da lošim životnim prilikama izbjegne. Nagle i mnogobrojne renovacije istroše naskoro koloniju t. j. rezerve nakupljene u cenosarku, pa kako je i hranidba uslijed inakcije hidranata umanjena, dolazi doskora do istrošenja i s time do propasti kolonije. Direktnim opažavanjem mogao sam se za vožnjâ „Vilom Velebita“ često uvjeriti o tome, da samo na još dobro uzdržanom sargasu, dakle tek nedavno s dna otrgnutom, ima dobro uščuvanih hidroida; inače su njihove kolonije i kormi manje više reducirani, pa se najčešće ograničuju na hidrorizu i većinom prazne i polomljene drške i stabalca.

Reakcija hidroidske kolonije na promjenu, i to poradi toga, što je recimo vegetabilna podloga otkinuta (najčešći slučaj), te pluta, različna je u hidroida, koji imaju kolonije s pojedinačnim hidrantima (bez tvorbe korma) i takve s razgranjenim kormima. Razlika pak izlazi iz različnog načina rasta. Reakcija sastoji u nastojanju, da se izbjegne nepoćudni milieu; to biva u jednom i u drugom slučaju s pomoću rasta. Kolonije s pojedinačnim hidrantima (to je slučaj u naše Camelle) mogu izmaknuti samo tako, da s pomoću redukcije i renovacije dignu nov hidrant u viši niveau, produžujući mu sekundarno držak. Kolonije s razgranjenim kormima, koji su slični stabalcima, u povoljnijem su položaju. Ako ne pomognu renovacije samih hidranata, a to je uvijek onda, kad nepovoljne prilike dugo potraju, onda reagira kormus aktiviranjem vegetacionih vršaka. Općen rast postaje intenzivniji, a i pojedini članci grančica i stabalaca mogu izrasti duži. U tome se očituje ono već više puta i u drugim mojim radnjama spominjano nastojanje u hidroida, da s pomoću rastenja u duljinu (visinu) izbjegnu nepoćudni milieu. Gracilnija se dakle građa i duži članci u takovih korma (osobito često u porodici *Plumulariidae),* koji se nalaze na plutajućem sargasu, nema shvaćati kao adaptacija na lebdenje, jer tom prilikom (kao i inače uvijek) hidroidi samo pasivno ili posredno lebde, nego kao reakcija na djelovanje zlo promijenjenih životnih prilika; ova se pak sastoji u pojačanom rastenju (osobito dužinskom) kao rezultat nastojanja, da se izbjegne djelovanju tih loših utjecaja.

Ne mogu mukom prijeći preko još jedne važne reakcije hidroidskih kolonija, koje su otkinute dospjele zajedno s podlogom do plutajućeg za hidroide nepovoljnog načina života. To je produkcija spolnih individua, opet kao pokušaj, da spase sebe i svoje iz nepovoljnih prilika. Posredno može to biti i posljedica prekomjernoga trošenja uslijed premnogih renovacija i slabog hranjenja. Bilo je veoma napadno, kako se često na plutajućem sargasu nalaze hidroidske kolonije s razvijenim gonangijima i s gonoforima u njima. O toj ću pojavi priopćiti više u glavnoj radnji o hidroidima, sabranim za sve četiri vožnje „Vile Velebita“.

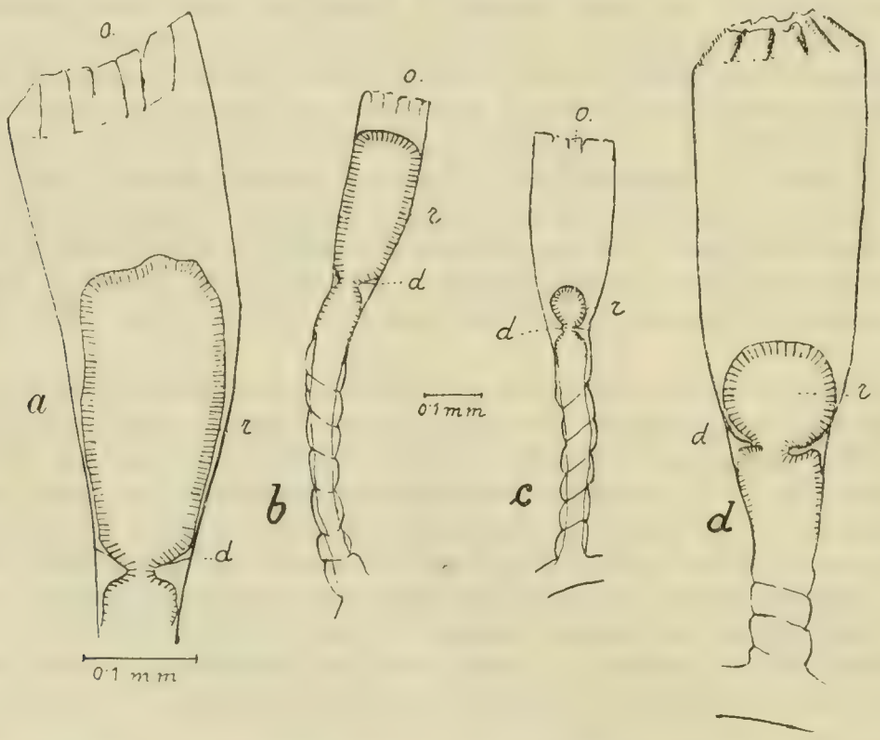
Na početku redukcionog procesa ima Camellin hidrant posve izgled uvučenog hidranta, s tom razlikom, što ostaje trajno uvučen i što ispunjava posvema nutarnjost hidroteke. Kad je redukcija više napredovala, postaju tentakuli kraći i deblji, nego što su normalni kontrahirani tentakuli; u isto vrijeme biva i proboscida niža. I na samoj se hidroteci međutim opažaju prvi tragovi redukcionog procesa. Elasticitet hitina na slobodnom kraju hidroteke očito popušta, jer se bore operkularnoga aparata po malo otvaraju i proširuju, a zato se slobodni rub operkularne membrane odmiče, tako da nastaje stalni otvor na operkulu. Prema starosti hidranta i prema debljini hitinskoga sloja, koja donekle individualno variira, napreduje proces daljega raspadanja operkula nejednakom brzinom.

Redukcija polipa razvija se dalje, te je doskora cijeli peristom reduciran, tako da se od tentakularnoga vijenca ništa ne vidi; i proboscida se sasvim utopila u nutarnjost polipa i tako ovaj dobiva izgled polipova pupa s gotovo ravnom tjemenom pločom (slika 12.b). Nutarnjost polipa ispunjena je množinom raspalih, reduciranih i stanične veze odriješenih stanica, koje ponesene strujom prelaze kroz uzani kanal, što veže probavnu šupljinu polipovu s gastrovaskularnom šupljinom cenosarka; tako se diferencirani polip vraća u cenosark, iz koga se

razvio, pa da mu služi hranom. Kako se polip pretapa u cenosark, tako sve više gubi svoje morfološke i histološke osobine a obujmom se umanjuje, dok ne dospije tako daleko, da zadobije oblik male kuglice s promjerom od jedva jedne desetine milimetra, a da se nigdje ne gubi kontinuitet ektodermnog sloja, koji kao mjehur zatvara redukt. To je proces upravo obrnut od onoga, gdje s pomoću intususcepcije postaje površina sve veća, a da se kontinuitet plohe ne poremećuje. Konačno se i posljednji ostatak redukta pretvara u cenosark, a ovaj dolazi na otvoru dijafragme u direktni dodir s vanjskim svijetom, no odmah zatim izlučuje tanku hitinsku membranu i tako se ograđuje proti neprijatnim utjecajima vanjskoga svijeta.

Ispražnjena hidroteka ostaje izvržena razornom djelovanju mora, koje nije nikad mirno. Najosjetljiviji dio aparata, a to je operkularni, stradava najprije. Što se nabori više glade, to se operkularna membrana više osovljuje i dobiva izgled jedinstvenog nastavka hidrotekine stijene, kao onda, kad čitav hidrant nešto pritisnemo. Slobodni rub membrane, gdje je hitin najtanji, troši se po malo, jer se more poigrava s njime. Na mjestima pregiba, a to su u prvome redu vrsi bivših nabora, koji se ističu kao okomite crte, pa onda obod same teke, gdje se operkularna membrana nastavlja (baza operkula), nastaju pukotine, hitin se cijepa kao stara istrošena tkanina, a pojedine se krpice otkidaju (slika 12.). Kad je otpala operkularna membrana slična „volantu“ na ženskoj haljini, dolazi red i na samu hidroteku. Nepravilni se komadi hitina otkidaju, dok se ne istroši sva teka, te ostaje sam držak, kao stalak bez čaše. Sam držak ostaje tako dugo, dok u njemu ima cenosarka, uvuče li se taj u hidrorizu, onda otpada nabrzo i skelet drška.

Ovako daleko ide proces raspadanja samo onda, kad bilo s kojeg razloga ne nastupa iz cenosarka u dršku osnova renovata, drugotnog hidranta. Redovno dolazi do renovacije prije, nego li to razaranje primarne hidroteke suviše daleko dopre; tako je bar bilo u prilikama, u kojima sam Camellu našao. Renovati imaju veoma različne izglede, a ovi zavise od stanja primarne hidroteke u vrijeme, kad je pup renovata uznapredovao u svome razvoju.

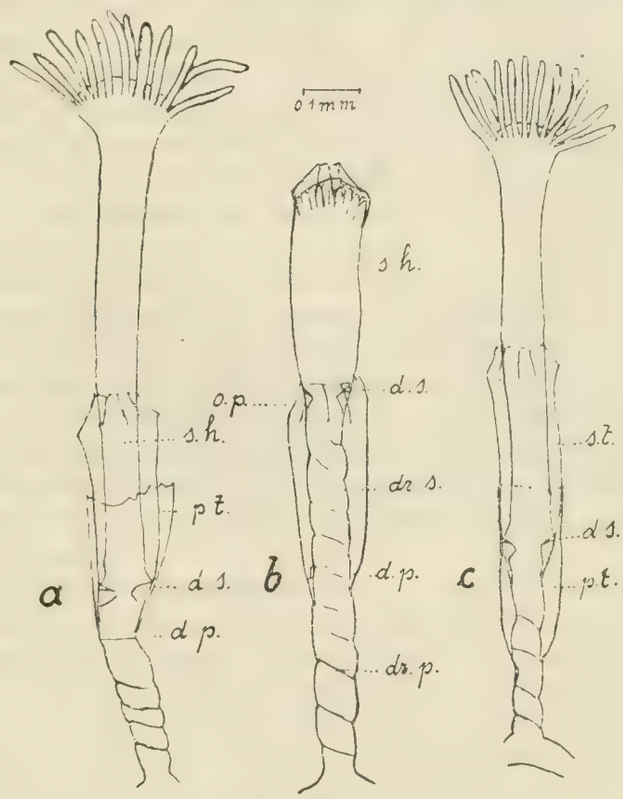


Slika 12.

Slika 12. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Hidranti za redukcije s različno oštećenim operkularnim aparatima *(o)*. *a* i *d* više (obje jednako) povećane, *b* i *c* manje. Konture redukata *(r)* označene su okomitim crticama; *d*, dijafragma. Potanji opis nalazi se u tekstu. Crtano prema preparatima u cijelome s pomoću sprave za crtanje.

Među Camellinim hidrantima našao sam sve moguće slučaje, od posve uščuvane primarne hidroteke, gdje je pup renovata morao u svom rastu prodirati kroz skoro zatvoreni operkul (slika 13.b), pa sve do slučaja, gdje je od primarne hidroteke ostao samo najbazalniji dio sačuvan. Raznoličnost u izgledu renovacijom nastalih hidranata povećava se znatno još i time, što se pup renovata vlada veoma različno za svojega rasta i to sasvim nezavisno od toga, kako je bila uščuvana primarna hidroteka.

Ono što sam naveo o renovaciji u porodici *Campanulinidae* u mojoj najnovijoj radnji (Hadži 21), temeljilo se samo na slikama i navodima drugih autora, a sâm nijesam imao prije pred sobom campanulinidskih renovata kao ni uopće živih ni konserviranih Campanulinida. Već prema tim slikama i navodima mogao sam konstatirati veliku raznoličnost u izgledu campanulinidskih renovata. Zasada ne marimo upozoravati na te različnosti, a prije ih nijesmo mogli dobro shvatiti, jer nijesmo imali temelja za to. Zajednički karakter svih slučaja, koje smo mogli upoznati, bio je taj, što se pup renovata razvijao u najtješnijoj svezi s primarnom hidrotekom tako, da se hitin, što ga je izlučivao sekundarni pup kao sekundarnu hidroteku, pričvršćivao na nutarnju plohu primarne hidroteke. Tim je načinom primarna hidroteka ne samo uščuvana, nego je još i podebljana. Dijafragma je ostala na istome mjestu, kao da nova uopće i nije bila izlučena. Dvostrukost hidroteke razabirala se jedino na distalnom kraju hidroteke, jer je sekundarna hidroteka redovno duža od primarne, pa iz nje viri („prirast“, „Zuwachs-Streifen“).



Slika 13.

Slika 13. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Renovirani hidranti. Kod *b* nije sekundarni hidrant još posvema razvijen. *p. t.*, primarna hidroteka; *s. t.*, sekundarna hidroteka; *s. h.*, sekundarni hidrant (renovat); *d. p.*, primarna dijafragma; *d. s.*, sekundarna dijafragma; *o. p.*, operkul primarni; *dr. p.*, držak primarnog hidranta; *dr. s.*, držak sekundarnog hidranta. Sve jednako povećano. Crtano po preparatima u cijelome s pomoću sprave za crtanje.

U Camelle je stvar sasvim drugačija. Kad je redukcijom nastali slobodni kraj cenosarka u dršku prošao nužne fiziologijske i histologijske promjene, te je od ožiljka postao nov vegetacioni vršak s embrionalnim i za proliferaciju sposobnim tkivom, onda se stane razvijati nov hidrantski pup (renovat), koji je posve nezavisan u svojem daljem razvoju od hitinskih ostataka reduciranog primarnog hidranta. Vegetacioni vršak dere i širi primarnu dijafragmu i raste dalje, kao da ove nije ni bilo. U ostalih Campanulinida (koliko raspolažemo s opažanjima) kao uopće u pravilu u svih tekatnih hidroida, razvija se vegetacioni vršak renovata, čim se progura kroz uzani otvor dijafragme u tjemenu ploču hidranta, to jest vršak se odmah stane raširivati, stupa s mjesta u dodir s nutarnjom bazom primarne hidroteke i ostaje i dalje u tom dodiru sve do ruba primarne hidroteke.

Kaošto držak primarnog hidranta može znatno variirati, tako to biva i s renovatom Ni u jednom slučaju nijesam opazio, da bi se vegetacioni vršak renovata proširio u hidrantov pup, čim je prodro kroz primarnu dijafragmu. Zato se ipak ne može tvrditi, da tako što nije moguće. Vegetacioni vršak gura krpice proderane primarne dijafragme, koje se mogu vidjeti i za razvijena sekundarna hidranta, a raste dalje, tvoreći tipičnim načinom držak sekundarnoga hidranta

(sa spiralno zavojitom brazdom). Obično izraste sekundarni držak izravno kao nastavak primarnoga, zadržavajući isti smjer rasta; katkada raste ipak nešto koso.

Na kojoj će se visini vegetacioni vršak proširiti u hidrantov pup, to se ne može nikako unaprijed znati te izgleda, da je to sasvim nezavisno od toga, kolika je i u kakvom je stanju primarna hidroteka. Sekundarna se mladica vlada onako kao i primarna. Na s l i c i 13. prikazana su tri slučaja. U prvome je vegetacioni vršak jedva nešto rastao, tvoreći drškasti dio renovata, kad se već stao proširivati u hidrantov pup. Premda je pup mogao lako doseći staru teku, ipak je ne dotiče niti se uz nju ne priljubljuje. Sekundarni pup ostaje nešto uži, nego što je bio primarni, pa raste u visinu sasvim slobodno i nezavisno od primarne i u tom slučaju veoma defektne hidroteke. Sasvim je prirodno, da je renovat stvorio svoju sopstvenu dijafragmu.

U drugome slučaju narastao je držak tako dug, da je skoro posvema prerastao primarnu hidroteku. Na visini primarnog operkula raširio se vegetacioni vršak u hidrantov pup. Ovaj put je primarna hidroteka ostala posve dobro konservirana, a čak i njezin operkularni aparat. Po svoj je prilici primarni hidrant bio mlad, kad su ga prilike prisilile na redukciju, a sama je renovacija uslijedila nabrzo poslije potpune redukcije polipa i tako je primarna hidroteka ostala dobro sačuvana. Treći slučaj stoji po srijedi. Otprilike u srednjoj visini primarne teke izrastao je držak u polipov pup. Tu je čini se došlo do dodira sekundarne teke s primarnom; jesu li obje ujedno slijepljene u toj zoni, nije moguće odlučiti.

Različnost u dužini sekundarnog drška, kombinirana s raznoličnostima u stepenu, u kojem je primarna hidroteka ostala sačuvana, povećava još više različnost u izgledu renovata. Nije nam poznat nijedan drugi slučaj među tekatnim hidroidima, da bi pup renovata bio redovno prostorno tako nezavisan od ostalog hitinskog skeleta primarnog hidranta, kaošto smo eto mogli konstatirati u Camelle. U nekih Campanulariida dolazi do sličnih renovata, samo uz osobite prilike, ali je slika renovata različna poradi toga, što se renovira veoma dugačak držak, a hidroteka je malena i naskoro posvema otpada.

Pošto sam tako stekao iskustva o renovaciji u Campanulinida na samim objektima, mogu sad ispravnije suditi o literarnim navodima. Sad mi je jasno, da razlika u renovaciji oblikâ iz roda *Calycella* i roda *Campanulina* dolazi odatle, što je u Calycelle granica između hidroteke i operkularnog aparata markirana linijom, na kojoj je hitin tanji, pa se za redukcije lako događa, da čitav operkularni aparat kao odsiječen otpada (to ne biva uvijek). Pravilnost lomne linije čini utisak, kao da je poklopac po svoj prilici odbačen aktivnom autotomijom. U Campanuline nema te preformirane linije loma, a čini se da je i hitin u nje čvršći i otporniji nego u Camelle; osobito vrijedi to za zupce, u koje se operkularna membrana veoma lako raspada, jer se bore lako troše i cijepaju. Zato se redovno događa, da se operkularni aparat primarne hidroteke sačuvao, jer ga poslije obavljene renovacije, pri čemu nastaje dvostruka hidroteka, zaštićuje sekundarna teka od razornog djelovanja morske vode, koja nije nikad mirna. Bazalna je dakle pogranična linija operkula ipak važnija. To potvrđuju i prilike kako ih nalazimo u roda *Lovénella*, gdje klopke operkula za redukcije primarnog hidranta redovno sasvim otpadaju, a ostaje oštri za svaku pojedinu vrstu prema broju zubaca karakteristično izrezan rub primarne teke, dok sekundarna teka, posve priljubljena uza nju, viri samo iz nje.

4. Morfologija gonosome.

O b l i k i g r a đ a g o n a n g i j a. Gonangiji rastu uvijek direktno iz hidrorize pojedinačno a ne u skupinama, i to najrađe na mjestima zaštićenim, gdje je hidroriza najgušće isprepletena. Poradi veličine, osobitosti oblika i neprozirnosti veoma je lako opaziti izraštene gonangije.

Izrašteni gonangij ima potpuno oblik lepeze, pa nema sličnoga oblika među poznatim oblicima i rodovima Campanulinida. Hidrorize drži se drškast dio, koji je kratak, katkad jedva markiran; drugi put ima jednu ili dvije spiralno zavojite brazde. Drškast je dio na poprečnom rezu posve okrugao. Bez oštrije gra-

nice prelazi držak u sam gonangij, proširujući se naglo poglavito u jednoj ravnini. Tu ravninu možemo s obzirom na građu gonangija nazvati dorso-ventralnom ili sagitalnom ravninom. Redovno leži ravnina, u kojoj je gonangij splosnut, u istome smjeru, u kojem raste onaj dio hidrorize, iz kojega je gonangij izrastao. Profilna kontura ovoga dijela gonangija nepravilno je valovita, te je na obadvije strane nejednaka (slika 14.d) a uopće variira znatno (vidi slike 1.—7. na tablici). U gornjoj trećini proširuje se gonangij još naglije, dok ne dosegne svoju najveću širinu. Krov je onizak i isto tako nepravilno konturiran valovitom crtom. Tako izgleda gonangij gledan s desne ili s lijeve strane. S dorsalne ili s ventralne strane gledan prikazuje se sasvim drugačije (slika 14.e). Najveća širina, koja daleko zaostaje za širinom u izgledu sa strane, leži nešto ispod središnje visine; u gornjoj trećini gonangij je tanak. Od drška pa do središnje visine podebljava se gonangij sasvim postepeno.

Izmjere gonangija jesu ove. Na bazi ili na dršku iznosi širina nešto oko 0·06 mm, te se u donjoj trećini proširuje (pogled sa strane) na blizu 0·4 mm, dok na najširem mjestu može doseći gotovo 1 mm. Najveća mjerena dužina iznosila je 1·2 mm; ona zaostaje znatno za dužinom posve ispružena hidranta, koji k tome ima dug držak, kao na primjer renovirani hidrant. U pogledu sprijeda iznosi najveća širina samo jedno 0·3 mm, a onaj distalni, lepezasti dio, koji tu izgleda kao kakva kresta, posve je plosnat, te ima na rubu oko 0·05 mm.

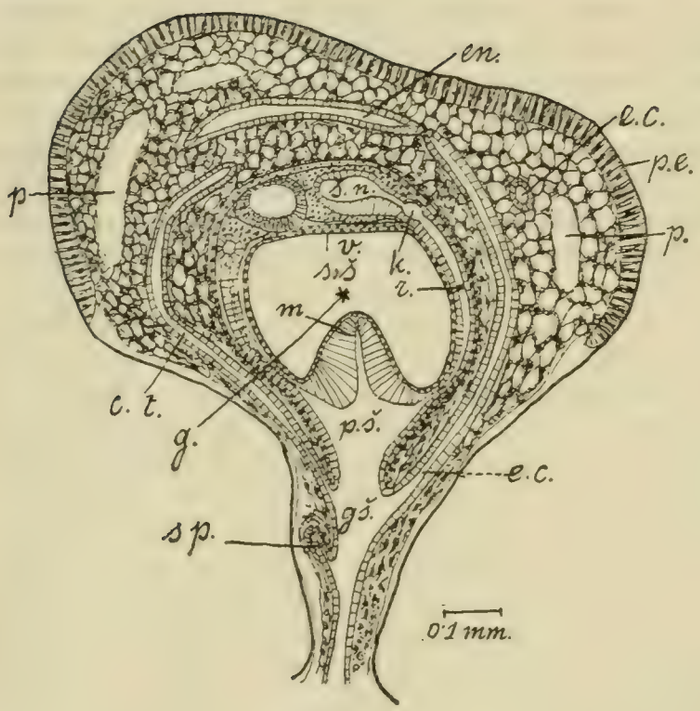
Najveći dio gonangija ispunjen je gonoforom (medusin pup), a blastostil je posve stisnut, pa se ne ističe kao posebna morfologijska jedinica. U svakome se gonangiju nalazi uvijek samo po jedan napredniji gonofor, koji je s pomoću kratke stapke pričvršćen na gonant (jer se o pravom blastostilu i ne može govoriti), te ima centralni položaj, dok je sam blastostil pritisnut uz dorsalnu stranu. Gonofor je posve uklopljen u ektoderm (tunika u širem smislu), a naročiti sloj („tunika", der Mantel) oblaže neposredno sam gonofor, koji je od njega odijeljen distinktnom hitinskom membranom kao embrionalnim ovojkom. U manje više spužvastom ektodermu, što opkoljuje sa svih strana gonofor, uklopljene su četiri entodermom obložene uske (gastro-vaskularne) cijevi, koje sjećaju mnogo na

Slika 14.

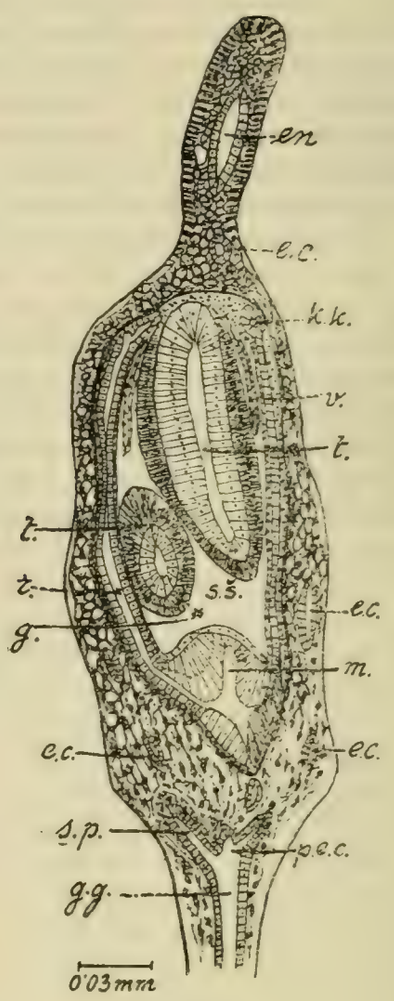
Slika 14. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Gonangiji (gonoteke). *a, b* i *c* postepeni razvojni stadiji; *d,* posve izraštena gonoteka viđena sa strane; *e,* ista viđena sprijeda. Sve jednako povećano. Crtano po preparatima u cijelome s pomoću sprave za crtanje.

radijalne cijevi u meduzina pupa. To su cijevi tunike, koje se u gonangija tekatnih hidroida nalaze dosta često, a Goette (16) ih naziva: Mantel-Röhren; našao ih je prvi put u ženskim gonangijima oblika *Halecium tenellum* var. *mediterraneum* i onda u nekih Campanulariida *(Campanularia hincksii* i *C. calyculata).* To je prvi put, da su tunikalne cijevi nađene u gonangiju oblika campanulinidskog, kaošto je, koliko je meni poznato, uopće ovo prvi put, da se građa gonangija jednog campanulinida podrobnije obrađuje. *Halecium tenellum* ima svega četiri entodermom obložene cijevi, koje prolaze kroz ektodermni ovojak, što opkoljuje sa svih strana gonofor. *Campanularia calyculata* ima ih pet.

Promotrit ćemo te entodermalne cijevi na već naprednijem gonangiju (na slici 15. prikazan je uzdužni rez, vođen paralelno proširenim stranama, tako te odgovara frontalnom rezu; na slici 16. prikazan je opet uzdužni rez, no u smjeru okomitom na prijašnji, te odgovara sagitalnom rezu; na slici 17.a na-



Slika 15.



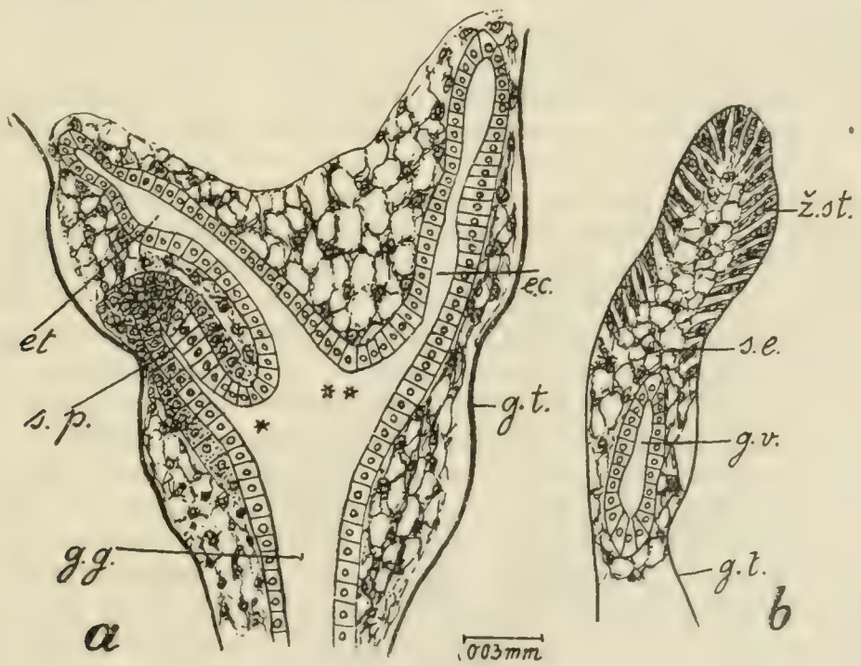
Slika 16.

Slika 15. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Sagitalni uzdužni rez kroz izrašten gonangij. Gonofor *(g)* posve uklopljen u tuniku; *s. p.,* pup sekundarnog gonofora; *g. š.,* gastralna šupljina gonanta; *p. š.,* želudac gonofora (meduse); *m,* manubrij medusina pupa; *s. š.,* subumbrelarna šupljina; *v,* velarna ploča još neprobijena; *r,* radijalna cijev; *k,* kružni kanal; *š. n.,* šupljina tentakularne nabrekline; *e. c,* tunikalna (entodermna) cijev; *c. t,* entodermna cijev gonanta (vrat); *en,* entodermna vreća tjemene ploče: *p,* pukotine u spužvastom ektodermu tunike; *p. e,* površinski epitelijalni sloj tjemene ploče (ektoderm). Slika uzdužnoga reza popunjena je sa slikama susjednih rezova iz serije rezova jednog te istog gonangija. Crtano s pomoću sprave za crtanje.

Slika 16. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Frontalni uzdužni rez kroz izrašten gonangij; *g,* gonofor; *m,* manubrij; *r,* radijalna cijev; *t,* tentakul s gastrovaskularnom šupljinom; *v,* u subumbrelarnu šupljinu *(s. š.)* savinut velum; *k. k.,* kružni kanal; *e. c.,* entodermna cijev tunike; *en.,* entodermna vreća tjemene ploče; *s. p.,* sekundarni gonofor (pup); *p. e. c.,* mjesto izlaska entodermnih cijevi tunike; *g. g.,* gastrovaskularna šupljina gonanta. Po umjetno bojadisanom rezu crtano s pomoću sprave za crtanje.

crtan je samo bazalni dio sagitalnog reza većma povećan, napokon je na tablici naslikana serija rezova popreko vođenih kroz jedan te isti gonangij, ali u različnim visinama); iz svih tih oblika na slikama stvorit ćemo lako kombinacijom ispravnu sliku tijeka i položaja entodermnih cijevi. One izlaze otprilike sve u istoj visini nešto niže ispod mjesta, gdje gonant prelazi u držak gonofora (isporedi sliku 8. na tablici: rez ide nešto malo koso baš kroz to mjesto, gdje se odvajaju entodermne cijevi tunike od općeg entoderma gonanta tako, da su dvije cijevi pogođene baš za odvajanja, dok su druge dvije kao odvojene popreko prerezane; na slici 17.a pogođeno je ishodište dorsalne i ventralne entodermne cijevi; isto na slici 15.). U bazalnom dijelu gonangija poredaj je entodermnih cijevi prilično pravilan tako, da su one poređane u podjednakim razmacima jedna od druge (slika 9. na tablici). Što se dalje ide distalno, to se one lateralno ležeće cijevi sve više primiču uskim stranama, očito poradi lateralnog pritiska rastućeg gonofora u lateralno splosnutoj gonoteci. Prema tome stoje većma distalno po dvije cijevi dorsalno a dvije ventralno posve zbližene (slika 12. na tablici). Iste je prilike našao Goette kod oblika *Campanularia calyculata,* s kojim ne vežu našu Camellu nikakvi bliži srodstveni snošaji. A veoma su slične prilike u oblika *Halecium tenellum,* koji pripada opet posve drugoj porodici, pa je jasno, da se tu radi o konvergenciji karaktera, dakle o veoma čestoj pojavi kod hidroida.

Entodermne se cijevi dižu uz gonofor i ulaze u spužvast parenhimu sličan ektoderm tjemena. Za oblik *Campanularia calyculata* mogao je Goette (16) konstatirati, da sve entodermne cijevi, nadvisivši gonofor, ulaze u jedinstvenu entodermom obloženu šupljinu; to je entodermna vreća tjemena („Entodermsack der Deckenplatte"). U Camelle su prostranije entodermom obložene šupljine u tjemenu (to odgovara tjemenoj ploči pupa) samo za mladih razvojnih stadija gonangija, a ta stoji u svezi samo s jednom entodermnom cijevi, kako je nađeno za veoma mnoge izraštene gonangije tekatnih hidroida. U izraštena gonangija Camelle entodermna je šupljina tjemena posve reducirana, te su ove prilike mnogo sličnije prilikama u oblika *Halecium tenellum.*



Slika 17.

Slika 17. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a,* bazalni dio frontalnog uzdužnog reza kroz gonangij više povećan; *g. g.,* entodermom obložena gastrovaskularna šupljina gonanta, kod * odvaja se osnova sekundarnog gonofora *(s. p.),* kod ** lijevo (dorsalno) *e t,* entodermna cijev (vrat) gonanta (blastostila), a desno entodermna cijev tunike *(e. c.)* ili tunikalna cijev; *g. t,* hitinozna gonoteka. *b,* sagitalni uzdužni rez kroz tjemenu ploču gonangija; *ž. st.,* žljezdaste stanice; *s. e.,* spužvasti ektoderm; *g. v.,* gastrovaskularna šupljina. Po umjetno bojadisanim rezovima crtano s pomoću sprave za crtanje.

Spomenuli smo, da su sve četiri entodermalne cijevi po izgledu jednake, pa u izraštenom gonangiju zaista nema među njima razlike. Uzmemo li u obzir razvojnu povijest gonangija, naći ćemo, da se genetski jedna od tih entodermalnih cijevi tunike pred drugima odlikuje, i to ona, koja leži na dorsalnoj, uskoj strani gonofora, na kojoj je gonofor s pomoću drška pričvršćen za gonant (slika 15.). Goette je zove vratna cijev (Hals-Röhre); ona odgovara entodermnoj cijevi embrionalnog blastostila, te veže gastrovaskularnu šupljinu gonanta (drškasti dio gonangija, iz kojega poslije raste potisnuti blastostil i gonofor) sa šupljinom tjemene ploče (s entodermnom pločom). Naknadno rastu tri (kao u *Halecium tenellum*-a, dok u vrste *Campanularia calyculata* rastu četiri) entodermne cijevi gotovo u istoj visini, gdje se šira entodermna cijev gonanta savija u užu vratnu cijev. Kad se entodermom obložena šupljina tjemene ploče jednom reducirala, nestaje svake morfologijske razlike između vratne cijevi i tunikalnih cijevi.

U fiziologijskom pogledu odgovaraju tunikalne cijevi krvnim sudovima, pa posreduju dobavu hraniva soka za ektoderm tunike, osobito tjemene ploče, koja za vrijeme rasta gonangija ima važnu ulogu povećavanja gonoteke (izlučivanje hitina); i spužvasti dio ektoderma raste znatno, te potrebuje hrane. Što je gonofor više dorastao, to većma bivaju izlišne tunikalne cijevi, jer onda prestaje svaki rast gonangija, a tkivo tjemene ploče potpada postepenoj involuciji; isto se događa i s tunikalnim cijevima.

Između stijene gonoteke i hitinskog ovojka gonofora ispunjava gotovo sav prostor ektoderm, koji je razvijen u obliku vezivne tkanine. Ima tu i nešto indiferentnih stanica, iz kojih se razvijaju knidocite. Više indiferentnih, embrionalnih stanica, ima u bazalnom dijelu gonangija (gonant), jer se taj dio poslije svršenog razvoja prvoga gonofora razvija u nov gonofor i u pripadne ovojke. Inače se ektoderm gonangija (bez obzira na gonofor) može podijeliti u tri vrste. Neposredno se hitinskog gonoforova ovojka drži manje više epitelijalni sloj ektoderma, a taj često sadržava knide. To je nutarnji sloj tunike (intima tunicae ili tunika u užem smislu riječi), pa se i genetski razlikuje od ostalog ektoderma ukupnog ovojka. Ovaj se nutarnji sloj ektoderma prihvaća gonangija redovno nešto iznad drškastoga dijela njegova tako, da u tom najbazalnijem dijelu ima šupljina, koja dijeli držak gonofora od same tunike (slika 9. na tablici). U mladih je razvojnih stadija ta šupljina prostranija, a što dalje napreduje rast gonofora, biva i ta šupljina sve većma potiskivana, dok je napokon posve ne nestaje.

Glavnu masu tunike čini pomenuto spužvasto tkivo, koje je osobito razvijeno iznad gonofora u lepezasto proširenom distalnom dijelu gonangija. Za mladosti gonangija ispunjava to spužvasto tkivo čitav međuprostor. Kasnije se u tom tkivu redovno javljaju pukotine, koje se mogu proširiti i u veće šupljine (slika 15.). Sa sazrijevanjem gonofora rastapa se sve više to vezivno tkivo, a ostaju tek pojedine vrvce, koje spajaju gonofor s gonotekom kao kakve tetive (slika 6. i 7. na tablici). Kad se prvi gonofor oslobodi, ostaju veliki dijelovi tjemena prazni poradi redukcije spužvasto razvijenog ektoderma.

Periferni dio ektoderma (treća vrsta) u tjemenoj ploči čini jednoredni, visok i pravilno poređan epitel (slika 15., 16. i 17.), a sastoji se od žljezdastih stanica, koje izlučuju hitinsku tvar i stvaraju gonoteku; pune su plazme, pa se tamno bojadišu. Za razvoja gonangija zapada ih važna zadaća, jer davaju oblik gonoteci te čine uopće vegetacioni vršak gonangija; kad je gonangij jednom dorastao, pada i njihova važnost i tako potpadaju postepenoj involuciji, gube većinom dodir s gonotekom i pravilni epitelijalni poređaj, te naliče više ostalom ektodermu tunike.

Sliku građe gonangija u Camelle moramo još popuniti s navodom, da taj gonangij s naprednijim primarnim gonoforom ima već vidljivu osnovu sekundarnog gonofora, a ta se nalazi na ventralnoj strani gonanta nešto niže od mjesta, na kojem se odvajaju entodermalne cijevi tunike (slika 15., 16. i 17.). Kad je primarni gonofor u obliku slobodne meduse ostavio gonoteku, diže se uslijed naglijeg rasta gonanta osnova sekundarnog gonofora u proširen sad ispražnjen dio gonangija, u kojem se međutim i tunika primarnog gonofora dobrano reducirala, stvara si sopstvenu tuniku i zauzima mjesto primarnog gonofora. Da li

poslije obavljena razvoja i oslobođenja sekundarnog gonofora dolazi još i do tvorbe daljih, nijesam mogao sa svom sigurnošću ustanoviti, ali mi se to čini vrlo vjerojatno (isporedi slika 6. na tablici, gdje se ispod očito sekundarnog gonofora vidi posve mlada osnova tercijarnoga). Ta pojava sjeća veoma na prirodnu renovaciju hidranata. U roda *Campanulina* veoma je raširen običaj, da se u gonangiju razvija u isto vrijeme samo po jedan gonofor, premda su gonangiji razmjerno veoma veliki. Bit će zanimljivo upozoriti na napadnu analogiju tih prilika, što postoje u različnih oblika bez obzira na familijarnu pripadnost. I u onih oblika, što ih je Goette obradio, a imaju slično građene gonangije kao naša *Camella* (s tunikalnim cijevima), razvija se u isto vrijeme uvijek samo po jedan gonofor, bez obzira na to, je li to medusa, medusoid ili sporosak bez medusoidne građe. Čini se, kao da između oba karaktera postoji prava korelacija.

U poredbeno-anatomijskom smislu ne odgovara građa gonangija u Camelle građi meduse, premda između obojega imade dosta sličnosti. Entodermne cijevi tunike sjećaju živo na radijalne cijevi, osobito sada kad znademo, da i prave radijalne cijevi medusine postaju kao slobodni izrasci entodermom obložene centralne probavne šupljine. I građa tunike mogla bi se svesti, ako i ne bez izvjesnih teškoća, na građu umbrele. No nikako nemamo u gonangiju tvorbe, koja bi odgovarala entokodonu („Glockenkern“); i entodermna šupljina tjemene ploče smetala bi pokušaju, da se građa gonangija svede na medusu. Prema tome pristajemo potpuno uz Goettea, kad veli, da se u sličnim slučajima radi jedino o homoidijama a ne o homologijama s medusama, kako je to tvrdio v. Lendenfeld (32) za svoju *Eucopellu* i za slične oblike.

Ontogenija gonangija. Pup gonangija može se zarana razlikovati od hidrantova pupa, jer je od početka širi i jači te neprozirniji (kod upadajućeg osvjetljenja je bijel). Među nađenim gonangijima ima veoma različno starih, tako da se bez teškoće može kombinacijom rekonstruirati povijest razvoja.

Prema svojoj nutarnjoj građi odgovara posve mladi pup gonangija sasvim hidrantovu pupu. Osnova je dvoslojna, a ektoderm tjemene ploče ima izgled vegetacionog vrška. Probavna je šupljina jedinstvena. Kad je pup gonangija dosegao visinu od jedno dvije desetine milimetra, tjemena se ploča stane naglije proširivati, ali je na poprečnom prerezu još uvijek prilično okrugla. Entodermalna šupljina dosiže sve do visokog ektodermalnog sloja tjemene ploče. Ispod tjemene ploče gubi ektoderm doskora pravilno epitelijalni postav.

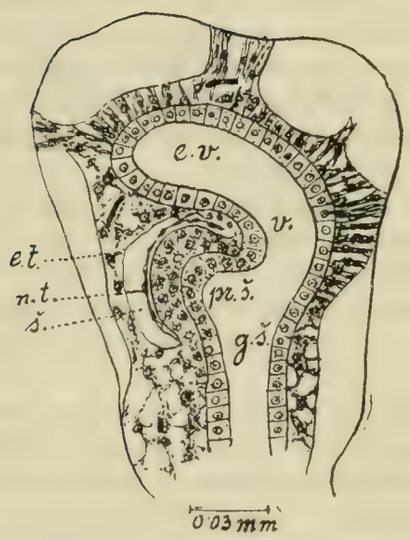
Na jednoj strani posve polipoidno građenoga gonanta zapaža se jača nakupina ektodermalnih stanica, koje imaju karakter plasmom obilnih embrionalnih stanica. U tu zasada nepravilno poređanu skupinu uklapa se i susjedni entodermni sloj, a stanice te partije odavaju tamnijom bojom (na umjetno bojadisanim preparatima) svoj proliferacioni karakter. Jasno je, da je to osnova gonofora, koju Goette (16) običava nazivati „der Keimsack“.

Mlada osnova gonofora ima dakle iznajprije lateralni položaj s obzirom na glavnu os gonangija (gonanta). Ovu smo stranu gonanta već prije nazvali ventralnom. U tome se stanju dobro razabira odnos gonofora prema gonantu, na kojem nastaje tipičnim pupanjem (slika 18.). Ektoderm ventralne strane gonanta (blastostila), koji već ima izgled vezivne tkanine, opkoljuje već najraniju osnovu gonofora, to jest osnovu jednog dijela tunike. Između toga ektoderma tunike i samoga gonoforova pupa postoji neko vrijeme pukotina (slika 18.), koja se na vršku pupa sve više suzuje pa se napokon gubi, a između vanjske tunike i vanjskog sloja gonoforova ektoderma nastaje dodir. Prema bazi pupa zadržava se ta pukotina u obliku kružne šupljine (slika 9. na tablici) još duže vrijeme. U to se doba odlupio najgornji posve tanki sloj ektoderma sa pupa, pa čini nutarnju tuniku (intimu, slika 18.), koja naskoro stupa u dodir s vanjskom tunikom, te se i dalje tijesno drži uz površinu gonoforova pupa. Iz toga se razabira, da tunika razvijena gonangija, premda se čini jedinstvena, po svojoj ontogeniji to nije, a time gubi još većma od svoje sličnosti s umbrelom meduse.

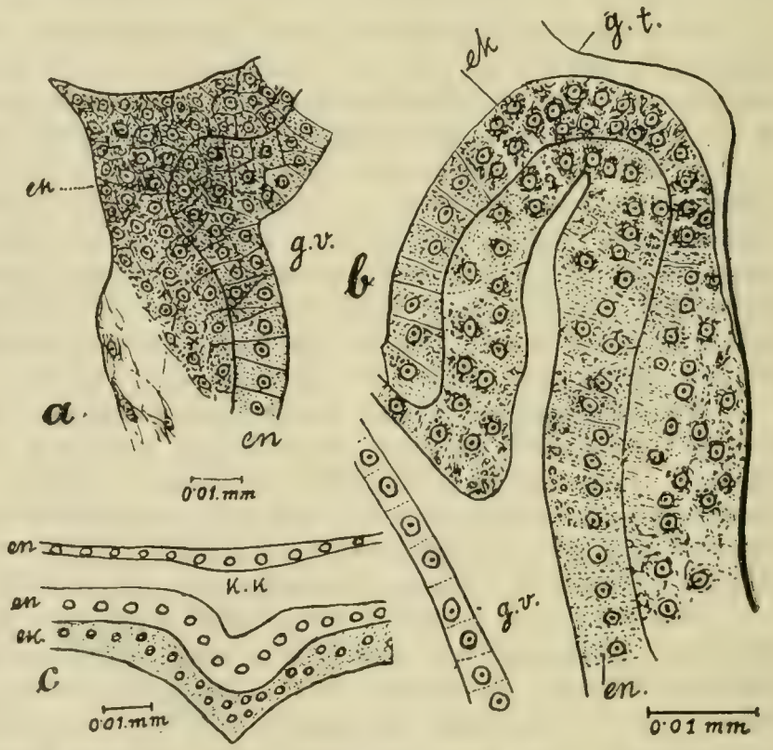
Za daljega razvoja gonangija mijenja se znatno odnos između gonanta i gonofora s obzirom na međusobni položaj i na veličine. Osnova gonofora raste naglo i potiskuje sve više srednji dio gonanta. U svome rastu okreće se gonofor i zauzima više centralni položaj, a glavna mu se os postavlja u smjer glavne osi

gonanta. Tako dolazi do toga, da bazalni dio gonanta dobiva izgled gonoforova drška, pa se čini kao da je gonofor direktni nastavak gonanta. Srednji dio gonanta (vrat) pritisne gonofor u svome rastu tako, da znatno sužen dospijeva sasvim na dorsalnu stranu, a prije prostrana probavna šupljina reducira se na uzanu cijev („vratna cijev"), koja spaja centralnu probavnu šupljinu gonanta sa zasada još dosta prostranom distalnom šupljinom, koja čini entodermnu vreću tjemene ploče. Međutim biva i ta sve više potiskivana i reducirana na samu pukotinu, dok se napokon obje lamele entoderma ne dotaknu i ne srastu. Kao naknada za tako reduciranu probavnu šupljinu gonanta, koja je bila udešena više za obični polipoidni tip građe, nastaju nove tvorevine, a to su već pomenute entodermne cijevi tunike, koje nastaju kao tri izdanka gonantova entoderma tik ispod mjesta insercije gonofora.

Međutim je ektoderm srednjeg dijela gonangija izgubio epitelijalni karakter i primio izgled vezivne tkanine, u koju onda prodiru novo osnovane entodermne cijevi. Već smo spomenuli, da se te entodermne cijevi nikako ne mogu identificirati s radijalnim kanalima hidromeduse. Ipak ima nešta zajedničkoga za obje tvorevine. U obadva slučaja zadovoljeno je jednakim potrebama (cirkulacija ili raznašanje hranidbenog soka) jednakim morfološkim uredbama, a ove nastaju za ontogenije identičnim načinom. Uzrok je tome napokon ipak u srodnosti gonanta i hidromeduse. Ta gonant je specijalizirani hidrant (blastostil), a ni hidromedusa nije ništa drugo. Prema tome se ne smijemo čuditi, ako gonant i hidromedusa pokazuju izvjesna zajednička svojstva.



Slika 18.



Slika 19.

Slika 18. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Sagitalni uzdužni rez kroz posve mlad gonangij. Ektoderm tjemene ploče povukao se najvećim dijelom od gonoteke, jamačno uslijed nepotpunog djelovanja sredstva za fiksiranje; *pr. š.*, probavna šupljina mlade gonoforove osnove (medusin pup) tek se počinje odjeljivati od općene gastrovaskularne šupljine *(g. š.)* gonanta; *e. v.*, entodermna vreća tjemene ploče; *v*, budući vrat gonanta ili entodermna cijev; *e. t.*, osnova vanjske tunike; *n. t.*, nutarnja tunika (intima); *š*, pukotina među njima. Prema umjetno bojadisanom rezu crtano s pomoću sprave za crtanje.

Slika 19. *Camella vilae-velebiti* Hadži. *a*, posve mlada osnova sekundarnog gonofora; *b*, nešto starija osnova; *c*, malen dio reza kroz rub medusina pupa s rudimentnim tentakulom; *ek.*, ektoderm; *en.*, entoderm; *g. v.*, gastrovaskularna šupljina; *g. t.*, gonoteka; *k. k.*, kružni kanal. Crtano po umjetno bojadisanim rezovima s pomoću sprave za crtanje.

Od cijelog ektoderma gonantova pridržava samo najgornji sloj tjemene ploče svoj epitelijalni poredaj, a taj se poradi sveudiljnog rasta udaljuje sve više od baze gonantove. Ispod ovoga sloja razvija se ektoderm u obliku spužvaste vezivne tkanine, koja opkoljuje osnovu gonofora sa svih strana i čini odebeo stanični ovojak ili tuniku. Time je razvoj gonangija dosegao svoj vrhunac; nova se ništa više ne razvija.

Iz povijesti razvoja gonangija izlazi, da se gonant dijeli u tri dijela, koje možemo ovako karakterizirati. Bazalni dio zadržava prvobitnu polipoidnu građu, te ostaje za cijela života gonangija, a zapada ga važna zadaća, da pupanjem producira redom gonofore, i to na svome najdistalnijem dijelu, koji uslijed rasta kasnije dospijeva u srednji dio gonangija (u samu gonoteku). Srednji dio gonanta čini leglo gonofora, te je preudešen u embrionalni pomoćni organ (ovojak ili tuniku), a prema tome je i prolazan; služi tako dugo, dok se gonofor ne razvije i gonoteka ne doraste, a zatim potpada redukciji, tako da tek neki ostaci primarne tunike dočekaju poslije oslobođenja primarnog gonofora razvoj sekundarnog gonofora. Treći distalni dio gonanta čini tjemenu ploču, a to je embrionalni organ, koji funkcionira samo tako dugo, dok traje rast gonangija. Taj dio opredjeljuje oblik i veličinu gonoteke. Tjemena je ploča isto tako prolazna, pa poslije obavljena rasta potpada redukciji. Kad je gonofor dorastao, tkanina mu se stisne i razdere u pojedine krpice, osobito za oslobođenja primarnog gonofora. Tjemena se ploča nikada više potpuno ne regenerira (slika 6. na tablici).

Posve razvijen gonofor ispunjava gotovo sav prostor gonoteke (slika 4. na tablici), te probija protanjenu i stisnutu tjemenu ploču. Na sredini, gdje je gonoteka najtanja, probija gonofor otvor (slika 5. na tablici), kojim zatim izlazi na slobodu, prepuštajući svoje mjesto u gonoteci sekundarnom gonoforu.

Gonangij nije time završio svoj život, nego to vrijedi samo za srednji i distalni dio gonanta. Već sam imao priliku spomenuti, da se međutim na ventralnoj strani bazalnoga dijela gonanta razvija sekundarni gonofor. Poslije oslobođenja primarnoga gonofora razvija se brže sekundarni gonofor i zauzima mjesto primarnoga. U to doba puni sekundarni gonofor samo manji dio prostrane gonoteke, pa se po tome lako prepoznaje, da to nije primarni gonofor (isporedi sliku 6. sa slikom 4. na tablici). Zanimljivo je, da sekundarni gonofor dobiva sopstvenu tuniku s entodermnim cijevima. No to je i shvatljivo, ako se sjetimo, da je izlazište entodermnih cijevi primarnog gonofora nad osnovom sekundarnog gonofora, pa da bi se stare entodermne cijevi mogle upotrijebiti za sekundarni gonofor samo tako, da se ovaj progura među entodermne cijevi pa da se digne na ispražnjeno mjesto prvotnog gonofora. Međutim nema opažanja, koja bi tu pojavu činila vjerojatnijom. Naprotiv direktna opažanja upućuju na to (slika 4. na tablici), da ispod sazrijevajućeg primarnog gonofora stoji sekundarni, umotan u sopstvenu tuniku s osnovama novih entodermnih cijevi. Goette je našao za oblik *Campanularia calyculata*, u kojega se također gonofori redom uvijek po jedan razvijaju, da svaki dobiva sopstvenu tuniku; što biva s radijalnim cijevima o tome ne veli Goette ništa, ali bi se iz njegovih slika (gl. tamo tablu XV., slike 313.—325.) moglo zaključiti, da drugotni gonofori, kad dorastu s pomoću jednostranog rasta svoga drška, dospijevaju na mjesto prvotnog gonofora, proturnuvši se među starim entodermnim cijevima.

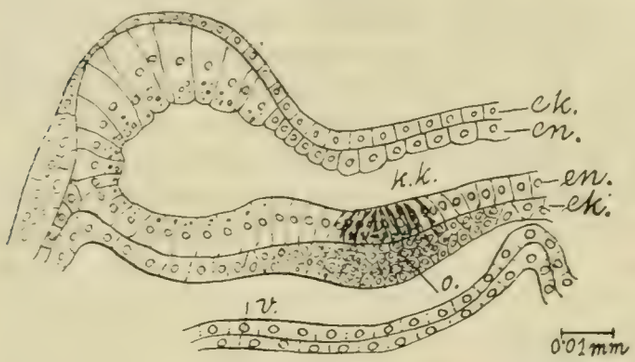
5. Razvoj i građa gonofora (meduse).

Za studij povijesti razvoja gonofora imao sam dosta materijala, te sam mogao na cjelovitim preparatima i rezovima upoznati sve faze razvoja. Inače neprozirne gonoteke učinio sam prozirnima tako, da sam ih putem sve jače koncentriranog i napokon apsolutnog alkohola prenio u xyluol, obojadisavši ih međutim karminom. Prema takvim preparatima nacrtao sam slike 1.—7., koje se nalaze na tablici. Najranije faze razvoja proučio sam samo na rezovima.

Tvorba gonoforova pupa počinje istodobnom proliferacijom ektodermnih i entodermnih stanica na ventralnoj strani gonanta. To se mjesto na rezovima lako prepoznaje, jer se embrionalne stanice tamno bojadišu, te imaju velike

jezgre (slika 19.). Uslijed živog umnažanja stanica, izbočio se na tom mjestu ektoderm, koji ne pokazuje strogo epitelijalni poredaj stanica. Na samom vršku izbočine — mladoga pupa — stanice su većma nagomilane, a prema periferiji se sloj protanjuje. Entoderm, koji je i inače pravilnije poredan u jedan sloj, gubi samo za kratko vrijeme taj poredaj, a onda se nove stanice, nastale umnažanjem, guraju među one već pravilno postavljene u epitelijalni red. Tim se brže povećava površina epitela, a to se očituje u znatnijem izbočenju entodermnog epitela i šupljine među njim, pa tako nastaje divertikul gonantova probavila kao posebna gastralna šupljina gonofora.

Za dalje faze razvoja produžuje se pup energičnim rastom u široku cijev bez dalje diferencijacije (slika 19.b). U tom pogledu čini se da ima neka razlika između primarnog pupa i kasnijih pupova. Primarni se pup počinje ranije dalje diferencirati (tvorba tunike), a kasniji pupovi rastu iznajprije većma u duljinu (isporedi sliku 18. sa slikom 17.a i 19.b). Kao glavni proliferacioni centar služi u ektodermu kao i u entodermu vršak pupa. Dok entoderm zadržava redovno poredaj jednoslojnoga epitela, dotle se na površini ektoderma konstituira (najprije na vršku) jedan sloj stanica; te stanice postaju niske, te se izvuku tako, da jezgre stoje narijetko, a napokon se odignu od ostalog embrionalnog ektoderma. To je tvorba tunike (u užem smislu riječi) ili nutarnje tunike (das Außenektoderm po Goette-u) za razliku od ektoderma gonanta, koji opkoljuje gonoforov pup i stvara deblji vanjski ovojak ili vanjsku tuniku. Za daljega rasta dolazi do ponovnog doticaja između ektodermne površine pupa (osnova eksumbrele) i nutarnje tunike, pa ostaje dalje sve do oslobođenja mlade meduse. Površina eksumbrele izlučuje tanku ali distinktnu hitinsku kutikulu, koja je dijeli od tunike, kaošto to biva u oblika, u kojih se medusini pupovi razvijaju slobodno (na primjer u Campanopsisa). I Goette (16) je za medusoidni pup oblika *Campanularia calyculata* našao isto. Tu nutarnju tuniku naziva Goette „das Außenektoderm“ u smislu vanjskog ektoderma gonofora, jer se većinom ne stapa s pravom tunikom, koju producira gonant, kako to biva u oblika, u kojih tunika nije razvijena kao omašno vezivno tkivo, kao u našeg oblika.



Slika 20.

Slika 20. *Camella vilae-velebiti* Hadži. Malen dio reza kroz rub naprednog meduzina pupa s osnovom osjetnog organa *(o)*; *v.*, velum; *k. k.*, kružni kanal; *ek.*, ektoderm; *en.*, entoderm. Crtano po umjetno bojadisanom preparatu s pomoću sprave za crtanje.

U narednu fazu razvoja pada tvorba radijalnih cijevi i entokodona. Jedno i drugo događa se na tipični način. Ektoderm buja na vršku medusina pupa, dok ne nastane debela jezgra (entokodon), u kojoj se doskora javlja najprije pukotina, a zatim sve veća šupljina, koja postaje neobično prostrana. To je subumbrelarna šupljina, koja se i za dalja razvoja uslijed jakog rasta distalnog dijela medusina pupa sve više proširuje. Prije nepravilno poredan ektoderm konstituira se u pravilni jednoredni epitel (subumbrelarni ektoderm), koji se međutim otkida od općeg vanjskog ektoderma, iz kojega je postao bujanjem. Odatle nastaje na vršku ili na tjemenu pupa dvoslojan ektoderm, a to je velarna ploča (osnova budućega veluma).

Paralelno s bujanjem ektoderma nastaju na vršku entodermne osnove pupa osnove samostalnih radijalnih cijevi i to tako, da se dotada jedinstven proliferacioni centar dijeli na pet dijelova. Jedan je dio u sredini; taj za sada miruje, pa tek kasnije, kad je subumbrelarna šupljina jednom gotova, bude aktiviran i tvori osnovu manubrija. Oko sredine stanu djelovati četiri odijeljena proliferaciona centra (možemo ih isporediti s vegetacionim vršcima). Njihovom akcijom nastaju četiri široke entodermom obložene cijevi, koje se dotiču, pa zato zauzimaju cijeli vjenčasti prostor između eksumbrelarnog i subumbrelarnog ektoderma.

U isto se vrijeme i vanjski izgled pupa znatno mijenja. Pup ne raste samo u dužinu nego i u širinu tako, da čitavi dosadanji pup (otprilike na stadiju nacrtanom na slici 19.b) čini samo drškast dio sadanjega medusina pupa (slika 1. na tablici i slika 15. u tekstu, koja predočuje već nešto stariji pup), a čitava je prava medusina osnova zapravo novotvorina u obliku kruške. Dok proliferacioni centar, koji ima da producira osnovu manubrija, a nalazi se na dnu subumbrelarne šupljine, stoji gotovo na istome mjestu, dotle rub buduće meduse u obliku vijenca zajedno s osnovama radijalnih cijevi raste naglo proširujući se u isto vrijeme. A ektoderm, koji čini sredinu toga vijenca, ispunjava najprije solidnim bujanjem virtualni defekt, koji bi se bez toga bujanja pojavio; kasnije se taj defekt u obliku šupljine ipak javlja, ali ne neposredno iznad entodermne ploče (petog sada mirujućeg proliferacionog centra) i ektoderma, nego u nutarnjosti solidne jezgre ektoderma.

Kao što aktivnim djelovanjem entoderma nastaju četiri entodermne cijevi, tako isto nastaje, samo nešto kasnije, na dnu subumbrelarne šupljine osnova manubrija. Čini mi se, da je vrijedno na tu napadnu sličnost u ontogeniji radijalnih cijevi i manubrija hidromeduse napose upozoriti. To se načelno razlikuje od shvatanja, koje je do nedavna općeno vrijedilo.

Ektodermni dio umbrele raste dalje znatno u širinu, entodermne pak cijevi, koje su u umbreli utaknute, ostaju jednako široke; njihov je vegetacioni vršak na distalnom kraju (u rubu medusina pupa); sad bi imao nastati diskontinuitet među pojedinim entodermnim cijevima, no do toga ne dolazi. Nešto splosnute radijalne cijevi ostaju neprestano u dodiru, a njihovi zaoštreni rubovi na mjestima doticaja kao da se izvlače, i to sve više, što većma radijalne cijevi divergiraju prema rubu meduse. Razumije se, da je to moguće jedino poradi proliferacije stanica na obadva boka svake radijalne cijevi. Tako nastaje entodermna lamela umbrele složena od četiri dijela ili kvadranta, koji su svaki radijalnom cijevi podijeljeni u dvoje; svega ima dakle osam sektora. Budući da je entodermna lamela umbrele tanka, iskaču deblje radijalne cijevi prema subumbrelarnoj šupljini kao četiri rebra (slika 11. na tablici prikazuje poprečni prerez toga područja, pa se vide četiri izbočine, uzročene entodermnim cijevima).

Nešto komplicirane slike dobivamo, ako povučemo poprečni rez kroz meduzin pup u visini baze manubrija, to jest kroz mjesto, gdje se stiču radijalne cijevi i centralna probavna šupljina. Takov je rez nacrtan na slici 10. (tablica); vođen je ponešto koso. Subumbrelarna šupljina seže ovamo u četiri interradija u obliku prstolikih nastavaka. Probavna šupljina izvučena je na četiri strane u obliku malteškoga krsta. Na dorsalnoj strani reza, koja leži nešto dublje, već se vrh jednog kraka toga krsta odijelio kao radijalna cijev. Ona četiri interradijalno položena nabora, što ih čini entoderm, prelaze i na sam manubrij (isporedi k tomu sliku 11. na tablici).

Dalje važnije promjene zgađaju se na rubnom dijelu buduće meduse. Vidjeli smo, da radijalne cijevi nijesu u svoj dužini izgubile međusobni dodir, a tako ga ne gube ni na svom slobodnom kraju, koji seže do ruba medusina pupa. Tu dodir dovodi do potpuna stapanja vršaka radijalnih cijevi i to tako, da im lumina konfluiraju; poradi rubnog rasta u širinu produžuju se cjevaste spone među vršcima radijalnih cijevi i čine zajedno s njima kružnu cijev (na slici 12. tablice narezana je kružna cijev samo u malenom sektoru). Između utoka nešto proširenih radijalnih cijevi drži se dakako kružni kanal entodermalne ploče. Već se zarana opaža, da je kružni kanal na mjestima utoka dorsalne i ventralne radijalne cijevi nešto proširen, pa da je i entodermni epitel znatno viši. Radijalne su naime cijevi uvijek prilično pravilno poređane tako, da po jedna leži dorsalno i ventralno s obzirom na položaj medusina pupa u gonantu, a druge dvije lateralno. To je važno poradi prostornih prilika u veoma splosnutom gonangiju.

Dok je ektoderm inače svuda razvijen kao pravilni jednoredni epitel, dotle je uzduž cijeloga kružnoga kanala, dakle na slobodnom rubu medusina pupa podebljan. Tek se na eksumbreli nalazi po koja subepitelijalno položena stanica, u kojoj se razvija velika duguljata knida. Na utoku dorsalne i ventralne radijalne cijevi odebljava se ukupni rub sve više, a entoderm kružnog kanala ulazi u obliku divertikula u podebljali ektoderm, čineći tako kao neki nastavak radijalne

cijevi. To su dvije šuplje osnove rubnih tentakula, koje počinju najprije kao omašne rubne nabrekline, suzujući se za daljega brzoga rasta samo veoma pomalo. Na druga dva radija niti na interradijima nema u to vrijeme ni traga daljim tentakularnim osnovama. Osnove dorsalnog i ventralnog tentakula rastu naglo jedna prema drugoj tako, da ispunjavaju čitav i onako postrano splosnuti prostor nad velarnom pločom (slika 2. na tablici), a velarna se ploča povećava uslijed rasta medusina pupa u širinu. Ipak rastu osnove obiju tentakula još brže, njihovi se vršci počinju doticati (slika 7. na tablici), a zatim se za dalja rasta stanu potiskivati i svijati prema velarnoj ploči, koja i onako biva sve tanja, što je širi medusin pup. Prema vanjskoj strani ne mogu tentakuli rasti, jer im stoji na putu hitinska kutikula. Doskora popušta velarna ploča velikom tlaku tentakularnih osnova i puca u sredini. Poradi toga, što je napetosti naglo nestalo, velum se nešto skupi i tako se velarni otvor (kao otvor na dijafragmi) naglo širi, a oba tentakula naviru kroz taj otvor u subumbrelarnu šupljinu te vuku sa sobom i velum, sličan slobodnom volanu, prema subumbrelarnoj šupljini (slika 3. i 4. na tablici). Te prilike ostaju sve do oslobođenja meduse iz gonoteke.

Međutim je i manubrij ponarastao i diferencirao se histološki; dužina mu dosiže 0·35 mm (slika 4. na tablici; na slici 5. manubrij se kontrakcijom skratio na manje od 0·2 mm). Tako je sada cijela inače prostrana subumbrelarna šupljina ispunjena. Osnove tentakula veoma su omašne i pritiskuju obično manubrij uz subumbrelu. Što više i čitav slobodni rub meduse, koji se znatno proširio i zadobio različne privjeske, ne nalazi dosta mjesta za razvoj, pa se gura, složen u nepravilne nabore kao zgužvana maramica, prema subumbrelarnoj šupljini.

U posljednjoj fazi razvoja diferencira se rub umbrele. Broj se tentakula ne povećava, no ipak nastaju u druga dva radija (lateralna) jedva zamjetljivi izdanci ruba, te izgleda, kao da je stijena kružnog kanala neznatno izvučena (slika 19.c); tu izbočinu možemo nazvati rudimentom tentakula, no upozorujem na to, da se od prvog početka razlikuje od najranije osnove prvotnih dviju pravih tentakula. I u interradijima javljaju se takve izbočine. Njihov broj i točne položaje nijesam mogao sigurno ustanoviti, jer se na cjelovitim preparatima dovoljno ne razabiraju, a rezovi zgužvanog ruba meduse koja sazrijeva, jesu tako komplicirani i nepravilni, da se rekonstrukcija nikako ne može provesti.

Osim toga se na rubu meduse razvijaju veoma karakteristični osjetni organi, što je znatno olakšalo opredjeljivanje inače nezrele meduse. Na dva mjesta u svakom interradiju podebljava se entoderm kružnoga kanala, i tu se javlja skupina protanjenih visokih stanica, koje se tamno bojadišu, te konvergiraju svojim slobodnim krajevima (slika 20.); gledane sa strane čine tako tamniju otprilike okruglu pjegu. Ove stanice čine retinu medusina ocela, te su prema tome osjetne stanice za osjećanje svijetla. Među stanicama retine ima drugih nižih stanica među bazama onih prvih. Te bazalne stanice izlučuju mnogo vidnog purpura. Odebeo sloj purpura čini neku zdjelicu, a pred otvor te zdjelice izlučuju opet druge intersticijalne stanice staklovinu, koja se formira u prilično pravilnu kuglatu leću (slika 13. na tablici). Tako dobivamo prilično komplicirano građeno oko. Oko sličnog tipa opazio sam u Cladoneme, koja pripada Anthomedusama. Razlika je među obadvjema u glavnome ta, što se oko u Cladoneme razvija u ektodermu rubne nabrekline (Hadži 18a), te mu leća gleda direktno napolje. Ocelus Camelline meduse čisto je entodermalna tvorevina, a položen je na nutarnjoj stijeni kružnoga kanala.

Na istim mjestima, gdje se u entodermu razvijaju oceli, a takovih mjesta ima osam, razvijaju se u ektodermu subumbrele blizu ruba, gdje subumbrela prelazi u velum i statociste. Uslijed snažne proliferacije stanica nastaje jaka iznajprije solidna izbočina (slika 20.), u kojoj se naskoro javlja pukotina, a ova se onda proširuje u mjehurić, oko kojega se stanice redaju u pravilan epitel. Pojedine stanice ostaju u šupljini i lebde u tekućini, što ispunjava šupljinu. U nutarnjosti tih stanica razvijaju se kristalna kuglata tjelešca; to su statoliti. Statoliti postaju redom u većem broju, te se postavljaju otprilike u luk. Čini mi se, no sasvim sigurno nijesam to mogao na rezovima ustanoviti, da šupljina statociste komunicira direktno s vanjskim svijetom.

Umbrela se za to vrijeme silno povećala, jer su se stanice splosnule i raširile. Cijela se medusa toliko povećala, da se stvaraju nabori, te je uzato sve prozirnija; samo odebeli tentakuli, manubrij i rub s osjetnim organima ističu se ponešto. Ako dometnem još i to, da se na rubu i na bazama tentakula razvijaju one ogromne sabljate knide, a u manubriju duguljate knide manje vrste, onda je potpuna slika meduse, koja stoji pred svojim oslobođenjem. Od gonada nijesam mogao zamijetiti ni tragova, premda sam istražio medusu, koja je već probila gonoteku, te je jedan dio ruba pružila kroz otvor, koja je dakle bila fiksirana upravo in statu nascendi (slika 5. na tablici). Posve oslobođene meduse nijesam nažalost mogao uhvatiti, no držim, da će između obadviju jedva biti razlike u građi; radi se samo o obliku umbrele, koji se jamačno određuje izlučivanjem hladetinate tvari na eksumbreli.

Međutim i ovo što smo saznali o Camelliňoj medusi omogućuje nam, da sasvim sigurno odredimo njezinu generičnu pripadnost, a i specifična može se utvrditi s velikom vjerojatnošću.

6. Sistem Campanulinida i mjesto Camelle u njemu.

Prije nego što odredimo mjesto Camellino u sistemu Campanulinida, treba da se s nekoliko riječi osvrnemo na današnje stanje toga sistema. Za sistem tekatnih hidroida karakteristično je, da se gotovo iz dana u dan mijenja, među njima vrijedi to pogotovu za Campanulinide. Predaleko bi nas odvelo, da pokušamo prikazati cijelu povijest toga sistema; bit će dosta, ako navedemo samo nekoliko najznatnijih momenata. U djelu Hincksa (26) podijeljeni su Campanulinidi na tri porodice. Nov Hincksov rod *Lovénella,* premda se odlikuje poklopcem, stavljen je u porodicu *Campanulariidae.* Dalji rodovi s poklopcima: *Calycella* i *Cuspidella* dospjeli su u porodicu *Lafoëidae;* samo rodovi *Campanulina, Zygodactyla* i *Opercularella* pripadaju posebnoj porodici *Campanulinidae,* a da se u karakteristici porodice poklopac i ne spominje. Na nov temelj postavio je sistem Campanulinida Levinsen 33 (citirano po Marktanner-Turneretscheru 37 i Brochu 7) i to obzirom na proučavanje operkularnog aparata, koji mu je glavni karakter porodice, a za diobu na rodove uzimao je u obzir i prilike gonosome. Poslije je K. C. Schneider (47) pokušao ukinuti samostalnost Campanulinida, stapljajući ih zajedno s najsrodnijom porodicom *Lafoëidae* u porodicu *Campanulariidae,* što je zacijelo neprirodno. U tome ga je slijedila K. Bonnevie (6) a i drugi. Ukidanje samostalne porodice *Campanulinidae* pokušao je, no samo prolazno te na drugom temelju, poslije još i Broch (8). Inače se općeno priznaje porodici *Campanulinidae* samostalnost, no velika različnost u shvatanju postoji s obzirom na pripadnost i na određivanje pojedinih rodova u okviru te porodice. Od Campanulariidâ dijeli porodicu *Campanulinidae* konični hipostom i operkularni aparat. Od tekatnih hidroida s koničnim hipostomom stoje *Campanulinidae* bez sumnje najbliže porodici *Lafoëidae,* te po mišljenju nekih autora (Khün 31) čine zajedno najniži stepen tekatnih hidroida. *Lafoëidae* su u pravilu bez poklopaca, a ti su i u rodova gdje dolaze *(Toichopoma, Stegolaria),* niski i jednostavni.

Dok je prama jednoj strani vezana porodica *Campanulinidae* s nekim moglbismo reći prelaznim oblicima na porodicu *Lafoëidae (Toichopoma* Levinsen, *Stegolaria* Stechow, *Abietinella* Levinsen među Lafoëidama, a *Stegopoma* Levinsen među pravim Campanulinidama), dotle druga hrpa oblika čini prijelaz prema porodici *Sertulariidae.* To su oblici, u kojih čitav krov embrionalne hidroteke prelazi u definitivni operkul. Među Campanulinidama pokazuje taj put rod *Lovénella* Hincks, no moramo primijetiti, da su oblici toga roda pravi Campanulinidi. Prelazni je rod *Tetrapoma* Levinsen, koji se do sada općeno pribrajao porodici *Campanulinidae.* Međutim sad sâm Levinsen (35, str. 293.), koji je taj rod stvorio, izjavljuje, da za nj nema sumnje, da se taj rod ima prisajediniti rodu *Thyroscyphus* Allman (zajedno s rodom *Parascyphus* Ritchie). Sam Levinsen stavlja doduše taj povećani rod *Thyroscyphus* u porodicu *Campanulinidae;* no po našem mišljenju ne odgovara to većini karaktera toga roda. Pristajemo uz Khüna (31), Stechowa (48) i uz druge, koji stavljaju rod *Thyroscyphus* Allman na bazu porodice *Sertulariidae.*

Jedan je samo karakter, koji donekle stoji na putu tome prisajedinjenju. Za porodicu *Sertulariidae* veoma je karakteristično, da su hidranti posve sjedavi te da nemaju drška. *Thyroscyphus*-oblici imaju makar i samo kratak držak. Tu opet dolazi u pomoć baš Levinsenov nalaz nekog rudimenta drška u više tipičnih Sertulariida, on to naziva „stalk-mark" (Levinsen 35, str. 296.). Prema tome ni ovaj jedini karakter, koji dijeli *Thyroscyphus*-hrpu od Sertulariidâ, ne čini apsolutnu razliku, a nijedna sistematski dobro konstruirana porodica ne smije zavisjeti o jednom samo karakteru; zato se može *Thyroscyphus* staviti mirne duše na bazu porodice *Sertulariidae*.

Budući da smo ovime odredili oštrije granice porodice *Campanulinidae* prema svim stranama, koje uopće dolaze u obzir, pristupamo pitanju definicije za tu porodicu. Moram odmah spomenuti, da tih definicija ima toliko, koliko se autora tom porodicom bavilo, no moram i to dodati, da nijedna od njih potpuno ne zadovoljava. Većina se karakteristikâ drži poglavito samo jednog karaktera, a to ne valja, jer sva važnost leži u određenoj kombinaciji više odličnih karaktera. zato je pak u prvome redu nužno dobro poznavanje oblika.

Hincksovu definiciju (26, str. 186.) moramo zabaciti, jer se njome određuje, da amo pripadaju samo oblici s hidrotekama, koje su „ovato-conic, pedicellate", čime se izlučuju mnogi pravi Campanulinidi, koji nemaju drška, a što je najglavnije, ne određuje se granica prema porodici *Lafoëidae,* niti se prilike gonosome ne uzimaju nikako u obzir, a operkularni se aparat i ne spominje. Nuttingova dijagnoza (41, str. 313.) ističe također držak kao familijarni karakter a i suvišno je spominjati, da ima razgranjenih i nerazgranjenih oblika; ta pojava dolazi osim možda u porodici *Plumulariidae,* u svakoj porodici tekatnih hidroida. Dijagnoza je u Mac Lean Frasera bolja (15, str. 364.), no ona sadržava mnogo suvišna, n. pr. konstataciju, da su kolonije obično malene, često nerazgranjene, da hidroteke nijesu uvijek drškaste, a i to. da dolazi dijafragma; naprotiv se ne navodi, da gonangiji dolaze pojedinačno za razliku prema porodici *Lafoëidae.* Posebna oznaka glede hipostoma (proboscide), koja se u većini dijagnoza nalazi, također je suvišna, kad jednom porodicu *Campanulinidae* stavimo među *Thecaphora conica.*

U Linka (36, str. 36.) dijagnoza je već bolja, no ipak ne dostaje ni ta, kad glasi „hidrothecis operculo coniformi instructis", jer na primjer u pravog campanulinidskog roda *Stegopoma* nije poklopac koničan, a sasvim je suvišno istaći, da polipi imaju jedan red tentakula. Kraća je i bolja dijagnoza Brochova (7, str. 161.). Može se reći, da su u njoj sabrani svi najglavniji i općeni karakteri, jedino je suvišno isticanje, da se hidranti (polipi) mogu u hidroteku potpuno uvući, jer to vrijedi i za sve susjedne porodice. Poslije Brocha publicirao je Levinsen (35, str. 282.) svoju ponovljenu dijagnozu, koja se osniva na posve drugom temelju. Svojstva gonosome uopće se ne spominju i to zato, jer ni u dijagnozi porodice *Lafoëidae* ne stoji, da je gonosoma razvijena u obliku coppinije ili scapusa, a to opet zato, jer ne drži to svojstvo karakterističnim; u tome se upravo razilazimo. Nije posve točno, kad se veli za hidroteku „never present longitudinal ridges or marginal teeth" jer je u roda *Lovénella,* koji ne kanimo izlučiti iz te porodice. rub same teke izvučen u zubiće, među kojima inseriraju segmenti operkula. Suvišno je po našem mišljenju spominjati i to, da hidroteka pokazuje katkada bilateralnu simetriju, da rijetko ima kompletnu dijafragmu (jer to vrijedi i za *Lafoëidae)* kao i to, da katkad ima nematofora (jer to vrijedi i za *Lafoëidae,* pa i za *Haleciidae).*

Samo malo prigovora ima dijagnozama Krampa (28, str. 377.) i Stechowa (48, str. 45.). Kramp posebno naglašuje polisimetriju distalnoga dijela u campanulinidskih hidrotekâ. To je bez sumnje važan karakter, no osim toga što ga ima i u drugih porodica, ima i u samih Campanulinidâ izuzetak, a to je rod *Stegopoma.* Zato držim, da je za razliku prema Sertulariidama (polipi sa vrećama) bolje istaći, da su polipi radijarno simetrično građeni. Stechow opet spominje u dijagnozi oblik hidroteke, a taj nije u Campanulinida karakterističan; isti oblici dolaze i u porodici *Lafoëidae.* Dalje otpada spominjanje roda *Tetrapoma* kao izuzetka s obzirom na formu poklopca (jer smo ga stavili među *Sertulariidae)* kao i spominjanje hipostoma.

Prema tome bi najkraća moguća, ali prema sadašnjem znanju skroz točne karakterizirajuća dijagnoza porodice *Campanulinidae* glasila ovako: Hidroteke s povisokim poklopcima. Polipi radijarno simetrični. Gonangiji pojedinačni. Sesilni gonofori ili meduse.

Posljednji dio dijagnoze samo je privremen, te će postići pravu važnost tek onda, kad budu jednom potpunije poznate meduse, koje produciraju različne vrste Campanulinida. Momentano je naše znanje u tome pogledu vanredno slabo, a sadašnje stanje sistematike Leptomedusa suviše je neodređeno i neprirodno.

Broj poznatih vrsta porodice Campanulinidae veoma je malen prema broju u drugih porodica (osim *Syntheciidae* i *Hebellidae*), a što je još gore, i naše znanje već opisanih oblika veoma je nepotpuno. Ako sudimo po množini poznatih medusa, za koje s pravom držimo, da stoje u generacionoj mijeni s Campanulinidima, onda imamo očekivati otkrića još veoma mnogih novih oblika. *Campanulinidae* nalaze se i s obzirom na količinu individua razmjerno rijetko (osim dvije ili tri običnije vrste) poradi toga, što su veoma nježni, pa se obično upotrebljavanim metodama istraživanja (osobito na ekspedicijama) lako izmaknu pažnji, a i kod konserviranja u masi lako stradavaju.

Već smo prije spomenuli, da se različni autori razilaze u načinu razdjeljenja poznatih Campanulinida u rodove. Međutim je među poznatim oblicima nađena tolika raznoličnost, da i kod samo nešto temeljitijeg pretraživanja svakog oblika, koji nam dopada do ruku, nije teško pojedinim skupinama odrediti pripadnost. I tu se mora paziti na to, da se pojedinoj oznaci ne pripiše jedina važnost. Među Campanulinidama nema toliku ulogu izgled i način rasta kolonija (kormi su uopće slabo razvijeni), kao oblik hidroteke, građa hidranta (polipa, teke i poklopca, a da se uzima obzir i na ontogeniju), građa i oblik gonangija i gonofora (medusa ili sporosak) kao i nazočnost nematofora. U pojedinih skupina nalazimo oživotvorenu izvjesnu kombinaciju karaktera, koji se tiču pomenutih komada.

Na temelju sadašnjega znanja o tome predmetu i onoga, što smo tečajem raspravljanja istakli, možemo uzeti, da su ovi rodovi u porodici *Campanulinidae* sigurni i dobro struirani: *Stegopoma* Levinsen, *Cuspidella* Hincks, *Lafoëina* M. Sars, *Calycella* Hincks, *Campanulina* v. Beneden, *Opercularella* Hincks, *Oplorhiza* Allman, *Lovénella* Hincks. Svakako je dobar, ali premalo poznat rod *Zygodactyla* Brandt. Nesiguran je rod *Galanthula* Hartlaub (Stechow ga pribraja ovamo), jer se iz opisa Hartlauba (24, str. 110.) ne vidi, ima li njegova *Galanthula* prave zube na rubu teke ili se radi o poklopcu, koji je odijeljen u pojedine zupčaste segmente.

Ipak je grupacija Campanulinida u ove rodove samo provizorna. Već sad bismo mogli pomišljati na to, da se poznate vrste razdijele osim u rodove još po rodovima u hrpe višega reda; ipak će biti bolje počekati s time do vremena, kad bude temeljitije poznato još više oblika. I među oblicima, koji su sada u istom rodu skupljeni (na primjer oni u rodu *Cuspidella* Hincks i *Campanulina* van Beneden), rekao bih da ima znatnijih razlika, nego što su specifične. Nepotpuno poznavanje tih oblika i njihovih medusa ne dopušta za sada definitivnu akciju.

Ponajveća je neprilika za uređenje prirodnoga sistema Campanulinida skroz nedovoljno poznavanje zrele medusoidne generacije. Baš poradi toga, što porodica *Campanulinidae* obiluje vrstama, koje produciraju slobodne meduse, ovdje se više osjeća potreba poznavanja pripadnih medusa nego u ikojoj drugoj porodici tekatnih Hydroida. Kad istražimo literarne navode o opažanjima, koja se tiču campanulinidskih medusa, dolazimo u još veću nepriliku. Ova su data tako nepotpuna, a većim dijelom i nepouzdana, jer se baziraju samo na presumciji ili su u protivurječju, a to je dakako još gore. U nekoliko je slučaja opažena mlada medusa iza njezina oslobođenja iz gonangija. Takvi su navodi samo onda dobro upotrebljivi, kad je građa i najmlađe meduse toliko karakteristična, da je moguće sigurno odrediti bar generičku pripadnost. To je baš u većini slučaja u leptomedusa nemoguće. Šteta je, što si istraživači u takvim slučajima ne pomažu s obzirnim ispitivanjem knida s jedne strane u othranjenih mladih medusa, koje su

već opskrbljene karakterističnim knidama, a s druge strane u odraslih medusa, koje dolaze u obzir. Tom bi se metodom ako i ne uvijek, no sigurno u većini slučaja, došlo do povoljnijega rezultata.

Najbolje je i najpouzdanije svakako, premda je skopčano s mnogo teškoća, iz ulovljenih i točno opredijeljenih spolno zrelih medusa odgojiti hidrarium, ali i to s nužnim mjerama sigurnosti, da ne nastane nikakva dvojba o podrijetlu planule. Tim je putem, što se tiče Campanulinidâ, postigao najljepše rezultate Metschnikoff (39), pa Delapova (vidi u Brownea [11, 12]). Nalazom spomenutih istraživača utvrđeno je svom sigurnošću, da na hidrariju Cuspidelle nastaje leptomedusa iz roda *Laodice(a)*. Metschnikoff (39) je iz sredozemnog oblika *Laodice(a) cruciata* L. Agassiz othranio polipa, koji odgovara vrsti *Cuspidella humilis* (Alder), a Delapova je iz polipa *Cuspidella costata* Hincks odgojila medusu *Laodice(a) calcarata* A. Agassiz. Mayer (38) drži, da se radi o istom obliku meduse, a i za obje vrste te Cuspidelle drže neki, da su identične. Glede navoda A. Agassiza (1) o njegovu hidroidnom obliku *Lafoëa calcarata* kao hidrariju meduse *Laodicea calcarata*, već sam se izjavio prije (Hadži 19, str. 187.—8), pa ostajem i sada kod toga, to j. da taj hidrarij pripada porodici *Hebelidae*, a da mu se gonofor sigurno ne razvija u *Laodicea*-medusu. Ista Delapova odgojila je iz jajeta meduse *Dipleurosoma tipicum* Axel Boek, koja pripada drugome rodu porodice *Thaumantiadae*, polipa, pripadna po svoj prilici rodu *Cuspidella* (Browne 12); citirano po Mayeru (38, sv. II., str. 324.—5.).

Čudna je stvar, da je isti Metschnikoff (39), točni i pouzdani istraživalac, dobio iz jaja posve druge meduse (*Mitrocoma annae* Haeckel), koja se općeno pribraja porodici *Eucopidae*, dok *Laodicea* pripada porodici *Thaumantiadae*, opet polipa, koji odgovara svojim oblikom (hidroteke) Cuspidelli. Pored današnjega stanja sistema Leptomedusa i hidroidske porodice *Campanulinidae* znači ovaj nalaz veliku nepriliku i nema drugog izlaska do onog, što ga je Metschnikoff (40. str. 5.) pokušao bez uspjeha, to j. da se izvede konsekvencija toga nalaza s obzirom na sistem Leptomedusa. Po našem je mišljenju neizbježiva dalja konsekvencija i to ona s obzirom na sistem tekatnih hidroida. To se ima provesti tako, da se u prvome redu sistem hidromedusa ima prilagoditi nesumnjivo boljem i prirodnijem sistemu hidroida. Sistematsko pak djelovanje hidromedusa očitovat će se u svojem djelovanju na sistem hidroida više u pitanjima manjih hrpa a najviše u pitanju generičke pripadnosti.

Za slučaj, kojim se sada bavimo, izgledala bi provedba te reforme ovako: Točnije ispitivanje ima odlučiti, koji *Cuspidella*-oblici produciraju meduse iz roda *Laodicea* Lesson (izgleda da tih vrsta ima više; Mayer (38) navodi tri sigurne a četiri nesigurne vrste), koji produciraju meduse iz roda *Dipleurosoma* Axel Boek (s pet poznatih vrsta po Mayeru), a koji opet meduse iz roda *Mitrocoma* Haeckel (Mayer spominje osam vrsta), no nije isključeno, da će se naći još i daljih rodova Leptomedusa, čiji oblici postaju iz hidroida sličnih Cuspidelli. Svaka se od tih hrpa Cuspidelli sličnih oblika ima svrstati u poseban rod. Držim da je posve vjerojatno, da će baš to podrobnije ispitivanje iznijeti na svijetlo takve za površnog motrenja neopažene razlike na samim hidrarijima tih novih skupina, da će njihova generična različnost biti pogotovu bjelodana.

Drugi dio posla obavio je donekle, kako sam već spomenuo, sâm Metschnikoff (40), treba ga samo nastaviti. Metschnikoff je rod *Mitrocoma* Haeckel izvadio iz porodice *Eucopidae*, koja bi u novom sistemu hidromedusa pripala porodici *Campanulariidae*, te ga stavio u porodicu *Lafoëidae* (prema tadanjem shvaćanju hidroidskog sistema); ovako se ima staviti u porodicu *Campanulinidae*. Što više, Metschnikoff ide i dalje i predlaže, da se i rod *Halopsis* A. Agassiz pridruži rodu *Mitrocoma* i time stavi pače u istu porodicu, a ovamo stavljaju općeno (vidi Mayer 38., sv. II., str. 323.) rod *Halopsis* u porodicu *Aequoridae* Eschcholz. To je pak osobito važno poradi toga, što je dokazano za jedan drugi oblik iz porodice *Aequoridae* (*Zygodactyla vitrina*, za koju se Mayeru čini vjerojatno, da je identičan s običnom *Aequorea forscalea* Péron et Lesueur), da stoji u generacionoj mijeni s jednim hidroidom iz porodice *Campanulinidae* (Wright, citirano po Hincksu 26). Prema tome vrijedi kao sigurno dokazano, da hidroidni polipi iz porodice *Campanulinidae* stoje u generacionoj mijeni

s Leptomedusama svih triju porodica *(Thaumantiadae, Eucopidae* i *Aequoridae);* tako dolazi protivština između sistema hidromedusa i hidroidnih polipa, a isto tako i potreba reforme tih sistema do najjasnijeg izražaja.

Samo se na oko umanjuju te teškoće, ako učinimo promjene u sistemu tekatnih hidroida u smislu K. C. Schneidera (47), K. Bonnevie (6), A. Billarda (5a) i H. B. Torreya (50), pa ako spojimo porodice *Campanulinidae Campanulariidae* (svi ovi autori osim Torreya domeću k tome još i porodicu *Lafoëidae).* Sad se pita, što bi to stapljanje heterogenih hrpa tekatnih hidroida pomoglo u sistematici Leptomedusâ? S jedne strane imale bi se sve hrpe sjediniti u tu jedinstvenu porodicu *Campanulariidae,* a s druge bi strane ostala jedna mala hrpica kao otočić, to jest meduse, koje pripadaju porodici *Haleciidae* (rodovi *Campalecium* Torrey (50), *Hydranthea* Hincks i *Haleciella* Hadži (20), dok je glede pripadnosti roda *Melicertum* Oken po mojem mišljenju stvar još neriješena, a *Campanopsis*-oblike *(Eutima)* odijelio sam kao posebnu porodicu). Ovakav izlaz ne može zadovoljiti ni jednu ni drugu stranu.

Dok sam sâm odlučno toga mišljenja, da se zasada bezuvjetno ima kao baza sistema ukupnih Hydro-Medusâ (ordo *Hydridea* u smislu Poche-a, 46, str. 60.—1.) zadržati sistem hidroida kao mnogo bolje poznate generacije. Prirodna je posljedica toga, da se ima napustiti posebni, jedinstveni sistem hidromedusa (ovdje specijalno Leptomedusa). To bi se po našem mišljenju imalo obaviti sasvim postepeno tim načinom, da se svaki pojedini rod, na primjer u Leptomedusâ, izvadi iz sistema medusâ, čim je nedvoumno iznađeno koji mu je pripadni hidroid, pa da se uzato izostavi posebno medusoidno ime kao suvišno (slično je bilo u Salpâ). Tim će se načinom sve više uzmanjivati i napokon nestati posebni sistem nesamostalnih hidromedusa, a ostat će jedino samostalni redovi: *Trachymedusae* i *Narcomeduse,* koje ne stoje u generacionoj mijeni s hidroidima.

Do toga je vremena još veoma daleko, pa je preuranjeno a dovodi i do suvišnih komplikacija, kad se već sada pokušava provesti reforma sistema, kaošto je pokušao učiniti F. Poche (46), sastavljajući umjetno miješan sistem tako, da i nije nužno baviti se s njim potanje tim manje, što je autor gradio taj sistem samo na temelju literarnih studija.

Pogledom na meduse, koje pripadaju rodu *Cuspidella,* došli smo donekle do rješenja. Sad imamo promotriti još tri roda u porodici *Campanulinidae,* koji pouzdano produciraju slobodne meduse. Najprije ćemo uzeti u obzir glavni rod familije: *Campanulina* van Beneden ili subgenus *Eucampanulina* Broch. Tome rodu pripada prvi oblik campanulinidskoga tipa, u kojega je medusa nađena, a i poslije su češće opisivani i crtani oblici s pripadnim mladim medusama. Ipak moram eto konstatirati, da još i sada ne znamo sasvim pouzdano, kako izgledaju razvijene meduse ma i jedne samo Campanuline. Već se jedva oslobođene meduse različnih vrsta roda *Campanulina* razlikuju među sobom, pa se to može još više očekivati od odraslih oblika. *Campanulina acuminata* Alder, koja bi imala biti identična s van Benedenovom *Campanulina tenuis,* što po mojem mišljenju ne samo da nije utvrđeno, nego nije ni vjerojatno, to se vidi, ako isporedimo slike i opise u van Benedena (4) i Hincksa (26; Alderove radnje nijesam mogao dobiti), producira medusu s dva tentakula i s 8 statocista, a slično i *Campanulina turrita* Hincks. U oblika *Campanulina repens* Allman ima mlada medusa 4 tentakula (na Hincksovoj slici toga oblika ima medusa između dva i dva tentakula po tri statociste, svega dakle njih dvanaest, no u dijagnozi roda stoji izrijekom, da meduse imaju po 8 statocista). Hartlaub opisuje novu vrstu *Campanulina Hincksii* (23, str. 496.—7.) i medusu poslije njezina oslobođenja iz gonoteke. Već su gonangiji građeni po drugom tipu nego u ostalih vrsta toga roda (sličnije su onima u roda *Lovénella).* Same meduse imaju 4 tentakula, 8 statocistâ i osim toga uz svaki tentakul po jedan cirrus, a po jedan opet između tentakularnih rubnih nabreklina. Hartlaubu se čini vjerojatno, da iz te meduse postaje *Eucheilota maculata* Hartlaub. Po mojem je mišljenju vjerojatnije, da *Eucheilota* stoji u svezi s hidroidom *Haleciella* Hadži, jer po Mayeru (38, str. 283.) ima posve mlada *Eucheilota* samo 4 litociste, a svaka je rubna nabreklina flankirana od dva cirra. U tom se svemu slaže mlada *Eucheilota* s jedva oslobo-

đenom medusom oblika *Halcciella* Hadži (pripada porodici *Halcciidae).* S druge strane opet tvrdi Torrey, da medusa *Eucheilota bakeri* Torrey (52, str. 21.) postaje na hidrariju oblika *Clytia bakeri* Torrey (50 i 51), a to je campanularid.

Činilo se, da više opažanja i indicija govori za to, da se mlade Campanulina-meduse razvijaju u odrasle oblike, koji su svrstani u bliske rodove *Eirene* Eschcholz i *Tima* Eschcholz (ta bi se obadva roda i onako imala stopiti). Po Clausu (u časopisu Arbeiten des zool. Inst. Wien-Triest, sv. 4., str. 102.) ima posve mlada *Tima lucullana* (= *Irene pellucida)* potpun izgled tek oslobođene meduse u Campanuline na primjer vrste *repens*, s 4 tentakula, 8 litocista a još bez osnova cirra. I Mayer (38) drži, da *Campanulina* vjerojatno stoji u genetičkim svezama s rodovima *Eirene* ili *Tima,* no ima svakako krivo, kad se kod toga poziva na Graeffea (17, str. 26.), jer onaj polip, što ga opisuje Graeffe kao vjerojatnu „larvu" od *Tima pellucida*, a pod imenom *Campanulina acuminata?* Alder, nikako ne može biti *Campanulina,* jer ne samo da nema poklopca, nego nema ni teke, te je očito oblik sličan onima, koji pripadaju rodovima *Georginella* Hadži ili *Halcciella* Hadži. Principijelna je pogrješka, kad se drži moguće, da mladi hidrant ne mora imati odmah posve razvijenu teku s pripacima, nego da se ta može naknadno razviti. Pored poznate ontogenije hidranta moramo to držati posve nemoguće. Istu pogrješku i to prilikom istog slučaja počinja i Stechow (48, str. 31.).

Dok je Graeffe opažavao spomenutog hidroida u akvarijskoj posudi, u kojoj je pored Aequoree i Phialidija bila i Tima (iz čega ne slijedi nužno čak ni to, da taj polip stoji i s jednom od tih medusâ u genetičkoj svezi, a kamo li baš s Timom, jer je već gotova planula polipa mogla uz ostale životinje dospjeti u istu posudu i tu se razviti u hidrarij), dotle navodi A. Agassiz (1, str. 115.), da je iz jajeta meduse *Tima formosa* Ag. othranio hidroida, pa ga opisuje i crta (gl. njegovu sliku 172.) kao dugog i tankog polipa s jedno 12 dugih tentakula, proviđenih s umbrelulom (Agassiz drži, da je ta umbrelula samo prolazni embrionalni karakter, što međutim nije ni malo vjerojatno); bazu polipa opkoljuje posve kratka ali široka i čaškasta teka. Agassiz niti ne slika niti ne spominje operkula. Zaista dolazimo u nepriliku, kad kušamo toga hidroida smjestiti u sistem. Stechow (48, str. 31.) kuša izbjeći toj neprilici tako, te uzima, da je Agassiz imao pred sobom mladu Campanulinu, koja još nije razvila operkula. Tome se mišljenju moram, kako sam već gore izjavio, najodrješitije protiviti. Za nas postoje samo dvije alternative: ili taj oblik pripada porodici *Hebellidae,* ili je Agassiz previdio tanahnu membranu operkula, a onda bi to naravno bio Campanulinid. Odlučiti mogu samo nova uspješna istraživanja (othranjivanje hidrarija iz jajeta opredijeljene meduse). Pogledom na Timu imamo još jedan navod.

Metschnikoff (39), koji je dokazao dostatnu vještinu u tom othranjivanju, gojio je jaja meduse *Tima pellucida (= T. lucullana* Delle Chiaje) god. 1870., te izjavljuje (39, str. 80.), da je dobio hidroida posve slična Agassizovom, a ovaj stoji u najvećoj blizini i srodnosti s oblikom, što ga je Claus opisao kao *Campanopsis,* no i s oblikom, što ga je sam Metschnikoff othranio iz jajeta Aequoree. Time nastaje još veća zbrka i nejasnost. Tima-polip bi imao stojati Aequorea-polipu toliko bliže, što ima oko baze tijela teku, ma da je ta slabo razvijena. Metschnikoff je odmah pokušao provesti posljedice te konstatacije u sistemu medusa, a na temelju tom, što je polagao veću važnost polipoidnoj generaciji, pa je prijašnje *Geryonopsidae* i *Aequoridae* stavio u novu porodicu *Campanopsidae* (hidrarium: Campanopsis-oblici), a rodove *Mitrocoma, Laodice, Halopsis* (po vjerojatnosti) kao uopće sve prijašnje *Thaumantiadae,* u Hincksovu porodicu *Lafoëidae* (hidrarium: Cuspidella-oblici). To je u principu posve ispravno, pa treba Metschnikoffa u tom nasljedovati, no u pojedinostima je pokušaj neuspio, a tome je bilo krivo nedostatno specijalno poznavanje, koje se ni danas nije toliko popravilo, da bi bilo dozvoljeno, odvažiti se na nov pokušaj.

Sigurno ne stoji mišljenje Hartlaubovo (23), da je hidrarij leptomeduse *Eutonina (Eutimium) socialis* jedna *Campanulina;* jer je utvrđeno (Brooks. Mem. Boston soc. nat. hist., vol. 3.), da je *Campanopsis* hidrarij najbližega roda *Eutima.*

Neki navode Campanulinu kao hidrarium leptomedusâ, koje pripadaju rodu *Eucope* (Gegenbaur). I ti su navodi, kako ću pokazati, nesigurni i nejasni. A. G.

Mayer (38), na jednoj strani proglašuje oblik *Campanulina repens* kao vjerojatni hidrarij Time ili Eirene, pa joj prema tome donosi ondje (str. 317.) i sliku po Hincksu. Na strani pak 235. navodi Mayer istu vrstu Campanuline sasvim odlučno kao hidrarij meduse Eucope globosa, držeći se Brownea. Obadvoje nikako ne može biti ispravno, a vjerojatnije je da ni jedno ni drugo ne stoji. Međutim nije zajamčeno, da je oblik, što ga Browne (cit. po Mayeru, str. 235.—6.) opisuje pod imenom *Phialidium cymbaloides* identičan s onim, što ga Mayer navodi kao *Eucope globosa;* nije ni prema onome, što stoji u Mayera, zajamčeno, da je po Browneu u Plymouthu nađena *Campanulina repens* doista hidrarij tih medusa. Na drugoj strani nalazimo, da je za dvije druge vrste roda *Eucope* utvrđeno, da im je hidrarij Campanularid iz roda *Clytia*. Haeckel je (System der Medusen. 1879., str. 168.) iz hidrarija, koji odgovara Clytiji, odgojio svoju medusu *Eucopium primordiale,* a ta je identična s *Eucope picta* Keferstein et Ehlers. Haeckel naziva toga polipa *Clytia eucophora*. V. Lendenfeld (u Proc. of the Linnean soc., New South Wales, sv. 9., str. 602.) opisuje hidrarij meduse *Eucope annulata* von Lendenfeld, a to je Campanularid iz roda *Eucope* Gegenbaur s tekom glatka ruba. Imamo evo dva positivna navoda, da Eucope-meduse stoje u generacionoj mijeni s Campanularidama, pa sigurno nije ispravno, kad Mayer ističe Campanulinu kao hidrarij roda *Eucope,* koji i onako stoji rodu *Clytia* Lamouroux tako blizu, da bi bilo najbolje stopiti ih u jedan, a uzato stoji još i rod *Phialidium* Leuckart ovima i suviše blizu.

I za eukopidski rod *Phialidium* Leuckart navodi A. G. Mayer (38, str. 266.) hidroida *Campanulina* van Beneden kao pripadni hidrarij. Već uslijed najveće moguće srodnosti, što postoji između roda *Phialidium* i roda *Clytia* nije vjerojatno, da bi im se pripadni hidrariji toliko razlikovali. Claus (14), koji je bio dobar poznavalac tih prilika drži, da je hidroid *Clytia* hidrarij roda *Phialidium*, dok Haeckel drži, da je to hidroid *Campanulina*. Međutim nije ništa sigurno utvrđeno. Wright (Quart. Journ. of microsc. science, n. s., sv. 2.) opisuje hidroida, što ga je odgojio iz jajeta meduse *Thaumantias inconspicua;* ta bi imala biti identična sa *Phialidium hemisphaericum*. Po tome opisu ima na rubu hidroteke 7—9 zupčića, a podulji je držak na bazi i ispod teke prstenast. Iz toga se opisa jasno razabira, da se radi o hidroidu, sličnu Clytiji, a ipak ga Mayer (38, str. 267.) naziva vjerojatno Campanulinom. Naprotiv pozitivnom navodu Wrighta stoji kratka bilješka L. Agassiza (2, str. 354.), da je hidrarij meduse *Oceania languida* A. Ag. (= *Phialidium languidum* Haeckel) *Campanulina (Wrightia) languida*, no kojoj ne možemo pridavati veće važnosti.

I poslije ispitivanja svih literarnih navoda, s kojima raspolažemo, možemo reći, da do danas nije svom sigurnošću utvrđeno, koje odrasle Leptomeduse stoje u generacionoj mijeni s vrstama hidroida, što su svrstane u rod *Campanulina* van Beneden.

Ni pitanje glede genetičke sveze između hidrarija slična Campanulini i Leptomedusâ iz roda *Aequorea* i nekih drugih ovome najbližih rodova porodice *Aequoridae,* a imenito roda *Aequorea* Péron et Lesueur, nije definitivno riješeno, jer se navodi, kako ćemo pokazati, različnih autora ne slažu. Ipak je po svemu veoma vjerojatno, da ovakova sveza zaista postoji, pa se do daljega ima zadržati posebni rod campanulinidskog hidroida *Zygodactyla,* ma da s obzirom na jedini hidrarij ne znamo za pravu razliku prema rodu *Campanulina*.

Wright je (Qart. journ. of microsc. sc., sv. III., str. 45. i Hincks 26, str. 192.) iz jajeta leptomeduse *Zygodactyla vitrina* (po Mayeru identična s običnom *Aequorea forskalea* Péron et Lesueur) othranio hidrarij, koji naliči posve Campanulini, što se razabira iz opisa i iz slike; ima gladak i najčešće nerazgranjen držak. Hidroteku zatvara operkul sastavljen od nekoliko segmenata, a dug polip ima do 12 izmjenično kraćih i dužih tentakula s umbrelulom. Upozorujem odmah na to, da se operkul dobro razabira samo onda, kad se nalazi u zatvorenu stanju. Kad je polip ispružen, onda se distalni kraj teke nejasno gubi; tako je i u naše Camelle, gdje se samo uz osobitu pažnju i uz povoljno osvjetljenje zamjećuje slabo nabrana tanahna membrana operkula. I. A. Agassiz (1, str. 110.) gojio je jaja jedne Aequoree (*Ae. albida* A. Ag.), pa mu je uspjelo dobiti mlađahnog polipa tako isto s dvanaest tentakulâ. Iz njegova se opisa ne može ništa sigurna zaključiti glede pripadnosti toga hidroida, ali bi taj pored

opisa mogao ipak biti Campanulini sličan oblik (s posve tankom i prozirnom i zato nenapadnom hidrotekom).

Iz sredozemske Aequoree (Claus, 14, navodi je kao *Aequorea discus* Haeckel, no i sam dokazuje, da nije drugo, nego obična *Aequorea forskalea)*, othranio je hidroida Metschnikoff (39, i Claus, 14, koji je publicirao njegove slike), koji posve odgovara Campanulini što se polipa tiče (ima i umbrelulu). Glede hidroteke su navodi nedostatni. K tome dolazi još i ta neprilika, da sve slike (138.a i b, pa 139.) predstavljaju polipa u ispruženu stanju a to je, kako sam istaknuo, za prosuđivanje prilika s obzirom na teku i na eventualni operkul, veoma nepovoljno. Pored toga je obojici, osobito pak Clausu, lebdjela pred očima slika njegova Campanopsis-polipa, koji je gol. U opisu periderma razilaze se oba autora, pa dok Metschnikoff navodi naknadno (39, str. 79.—80.), a njegovim navodima moramo dati prednost, jer je on sam polipa opažavao i crtao, da njegov Aequorea-polip naliči dosta Campanopsis-polipu, samo što ima manje (12) tentakula, a i ti su kraći; što je pak za nas najvažnije, Metschnikoff ističe kao spomena vrijednu razliku i to, da Aequorea-polip ima većma razvijeni periderm „welcher sich in einer Art Hydrotheca erweitert". Kako se ta hidroteka distalno završava, o tome ne kazuje Metschnikoff ništa. Značajno je međutim, da Metschnikoff odmah zatim upućuje na Zygodactyla-polipa Wrightova, kojega bi također htio smjestiti u blizinu Campanopsisa, jer da opis Wrightov ne dopušta točnije prosuđivanje periderma. Poradi toga nalaza hoće Metschnikoff, da staplja *Geryonopsidae* (s Campanopsisu sličnim polipom) i *Aequoridae* u zajedničku porodicu *Campanopsidae,* a to po onome što sad znamo, nije moguće. U mojoj starijoj radnji o Campanopsidama (Hadži, 20) još sam naginjao i sâm tome mišljenju Metschnikoffa, uz osobitu primjedbu, da je stvar, što se tiče Aequorea-polipa, nesigurna i nerazjašnjena.

Vrijedno je spomenuti još i to, da Metschnikoff ističe, kako je njegov Aequorea-polip ipak sličniji polipu, othranjenu iz jajeta Time, i to s obzirom na više razvijenu hidroteku, negoli pravom Campanopsis-polipu Octorchis (Eutima)-meduse. Claus je pako pogotovu nastojao približiti Aequorea-polipa što više moguće svome Campanopsis-polipu. Iz njegova se opisa vidi (Claus 14, str. 87.), da mu nije bilo jasno, gdje je granica između drška i polipa, jer naprotiv onome, što na Metschnikoffljevim slikama vidimo, a i onome, što poslije sam Metschnikoff navodi, tvrdi Claus, da taj Aequorea-polip nema hidroteke, a ovamo je sigurno, da je ima. To je mjesto Clausova opisa ovo: „ . . . Cuticulares Periderm . . . welches sich besonders unterhalb des Polypenköpfchens weit abhebt, aber hier ohne eine Hydrothek zu bilden, aufhört".

U našem uvjerenju, da se tu zaista radi o campanulinidskom hidrariju, potkrepljuje nas još i to, što vidimo, da Claus i hidroida nesumnjivo campanulinidskog tipa *(Campanulina acuminata)* pribraja Campanopsidama, samo što mjesto o teci govori o kutikularnoj kapsuli, kako bi to pribrajanje lakše proveo; za dalje olakšanje te provedbe tumači gonangij tako, kao da je blastostil obični polip, samo što je zatvoren u kutikularnu kapsulu. To opisivanje nužno mu je poradi toga, što u Campanopsisa, kako znamo, medusini pupovi (gonofori) niču direktno na golom tijelu hranidbenih hidranata.

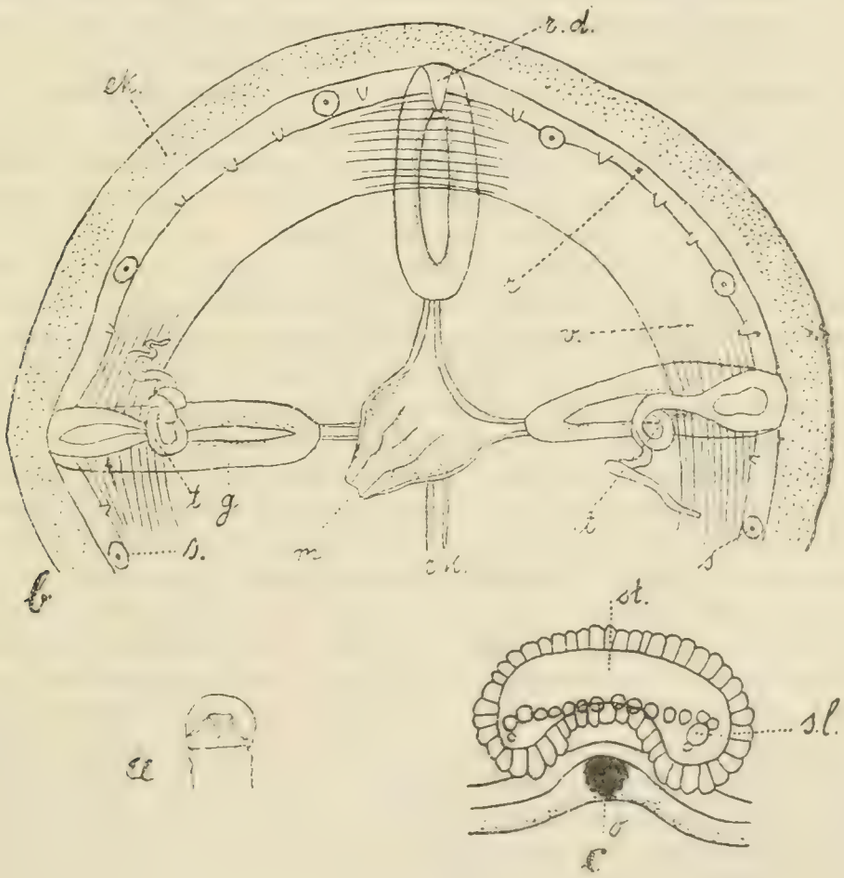
Glede posljednjeg roda Campanulunidâ, u koga se produciraju slobodne leptomeduse, a to je rod *Lovénella* Hincks, ne možemo mnogo reći. U više je slučaja opažavano, da se u gonoteci razvijaju meduse, a opažavale su se i netom oslobođene meduse, na primjer Hincks (27), Clarke (cit. po Stechowu, 48, strana 32.), Hartlaub (23), Mac Lean Fraser (15) i Broch (10). A. G. Mayeru (38) ovi su se navodi izmakli (koliko su stariji od njegova djela), a Stechow (48) drži, da je vjerojatno *Eucheilota* takova medusa, koja pripada *Lovénelli,* dok Hartlaub (23) misli, da *Eucheilota* postaje od Campanuline, a Torrey (52) navodi jednu Clytiju kao hidrarij njegove *Euchilota bakeri.*

Iz ovog smo kritičnog pregleda vidjeli, kako malo sigurnoga znanja ima o genetičkim svezama hidroida iz porodice *Campanulinidae* s Leptomedusama. Glavni je uzrok za to taj, što su mlade, netom oslobođene meduse premalo karakteristične, a da bi se mogao sigurnošću ustanoviti njezin identitet s odraslim

oblikom. Tu sam s mojom Camellom bio bolje sreće. Camellina medusa, kad jednom završi embrionalni razvoj, postizava tako karakterističnu građu, da je moguće odrediti svom sigurnošću ne samo generičnu, nego što više i specifičnu pripadnost. Camellinu medusu karakteriziraju prije svega osobito razvijeni osjetni organi: ima ih osam, smješteni su adradijalno, a svaki je sastavljen od ektodermom opkoljena, po svoj prilici otvorena mjehurića s većim brojem statolita. Na istome mjestu, gdje leže te statociste, ima u entodermu kružnoga kanala lijepo razvijen ocellus, koji gleda centripetalno (u subumbrelu). Te osobine imaju jedino Leptomeduse iz roda *Tiaropsis* L. Agassiz. I pogledom na ostala svojstva (radijalni kanali, manubrij, građa i postav tentakula) slaže se naša Camella posve s mladim Tiaropsis-medusama. Jača naslaga hladetinaste tvari, kojom se odlikuju starije Tiaropsis-meduse, postaje, kako je općeno poznato, tek poslije oslobođenja medusâ iz gonoteke.

Dosada poznate vrste roda *Tiaropsis* dijele se u dvije hrpe (Bigelow, 4a, strana 32.). U jednu hrpu spadaju oblici s mnogobrojnim tentakulima, a svi su jednako razvijeni, u drugu pak hrpu oblici s ograničenim brojem tentakula (2, 4 i 8) koji su dobro razvijeni; povrh toga ima veći broj subradijalnih rubnih nabreklina (rudimentalnih tentakula). Prvoj se hrpi pribrajaju vrste *diademata* L. Agassiz, *multicirrhata* Sars, *maclayi* v. Lendenfeld i *davisii* Browne, koje nastavaju hladna mora. U tu hrpu naša Camella nikako ne pripada. Drugoj se hrpi pribrajaju ove vrste: *rosea* Agassiz et Mayer, *kelsey* Torrey i *mediterranea* Metschnikoff. Torrey (52) hoće što više za drugu hrpu posebni rod: *Tiaropsidium*.

Već poslije kratkog ispitivanja opisa i slike Metschnikoffa (na slici 21. donosimo kopije tih slika; gl. 40, tabla I., slike 6., 7. i 8., strana 3.—5.) izlazi, da je naša medusa identična s njegovom vrstom *Tiaropsis mediterranea*. Za tu je vrstu prema ostalima karakteristično, da je malena, a osobito i to, da postaje



Slika 21.

Slika 21. *Tiaropsis mediterranea* Metschnikoff. *a*, slika meduse u prirodnoj veličini; *b*, povećana medusa gledana odozdo; *c*, još jače povećan osjetni organ; *m*, manubrij; *r. k.*, radijalni kanal; *t*, tentakul; *v*, velum; *g*, gonada; *r. d.*, rudimentalni tentakul; *s*, osjetni organ; *r*, rub meduse s privjescima; *ek*, eksumbrela s knidama; *st*, statocista; *sl*, statoliti. Kopije po Metschnikoffu (40), gl. tamo tablu I., slike 6., 7. i 8.

spolno zrela, imajući samo dva tentakula, dok su ostali radiji i subradiji na rubu jedva obilježeni slabim nabreklinama, za koje i nije vjerojatno, da će se ikada razviti u prave tentakule. Ta je medusa uhvaćena samo jedamput, a i onda u jednom jedinom primjerku u decembru 1882. pored Messine (Metschnikoff). Metschnikoff je držao, da njegov primjerak možda nije još potpuno razvijen, jer ima samo dva posve razvijena tentakula, a na druga dva radija stoje slabo razvijeni tentakuli; osim toga ima 20 (u svakom kvadrantu po pet) slabo razvijenih rubnih nabreklina. Međutim i u vrste *Tiaropsis rosea* Agassiz et Mayer dolaze slične prilike, pa ipak su u te vrste sva četiri radijalna tentakula dobro razvijena, a od onih posve nerazvijenih ima svaki kvadrant za dva više (svega 28). Ipak nije isključeno, da i sredozemna Tiaropsis-medusa dosiže naknadno taj veći broj privjesaka, pa bi onda morala nestati kao posebna vrsta. Treba još spomenuti, da je *rosea* dva puta tolika (kad ima četiri tentakula), kolik je taj jedini poznati primjerak Metschnikoffa. Isporedimo li morfološku diferencijaciju medusina ruba u *T. rosea* i *mediterranea*, naći ćemo, da je poredaj tentakularnih rudimenata i osjetnih organa u svakom kvadrantu u oba oblika posve isti; jedino nema u *mediteranea* adradijalno po dvije nabrekline, nego samo po jedna, pa druga dolazi eventualno kasnije. Spolna zrelost ne znači konac svakoga rasta i razvoja; to vrijedi za hidromeduse uveliko.

Sasvim je neprirodno, kad A. G. Mayer (38) stavlja rod *Tiaropsis* u supfamiliju *Oceanidae*. Ni same meduse ne pokazuju bliže srodnosti s ostalim rodovima te supfamilije. Ako se pak postavimo na jedino ispravno stajalište, te uzmemo obzir na polipoidnu generaciju, onda je ta neprirodnost po gotovu očita. Svi rodovi, što ih Mayer pribraja toj supfamiliji, stoje u generacijonoj mijeni s Campanularidama. Prema tome je mnogo bolji postupak Torreya (52), Bigelowa (4a) i nekih drugih autora, koji rod *Tiaropsis* dotično *Tiaropsidium* Torrey, (a spominjem, da je i sam Metschnikoff predviđao potrebu osnivanja posebnoga roda za njegov oblik iz sredozemnog mora) stavljaju u Haeckelovu porodicu *Mitrocomidae* kojoj se pribrajaju rodovi s otvorenim statocistama. Ovo odjeljivanje dobiva poradi našeg nalaza Tiaropsina hidrarija posebno značenje, jer za Mitrocomu znamo pouzdano, da stoji u generacionoj mijeni s Cuspidellom, a ta pripada zajedno s Camellom, hidrarijem Tiaropse, porodici *Campanulinidae*.

Zanimljivo je, da je sam Metschnikoff iz srodnosti njegove Tiaropse s Mitrocomom zaključio i da tako rečem, upravo prorekao, da će hidrarij Tiaropse biti sličan Cuspidelli (Metschnikoff 40, strana 4.). „Da die Hydroidenform von *Mitrocoma Annae* Haeckel nach meinen Untersuchungen ebenfalls eine Cuspidella ist, so ist es mir wahrscheinlich, daß auch das Tiaropsis-Hydrarium der letzteren nahe verwandt sein wird". To je krasan primjer uspješne prognose u opisnoj znanosti, a na temelju solidnog komparativnog rada.

Tom prilikom predlaže Metschnikoff, da se rodovi *Tiaropsis, Mitrocoma* (i *Hallopsis*) izvade iz porodice *Eucopidae*, jer da onamo ne spadaju, pa da se stave u porodicu *Lafoëidae* (kojoj pripadahu i sadašnji Campanulinidi, kao *Cuspidella* i *Calycella*). Mi imamo stvar promijeniti samo toliko, da ove oblike medusâ metnemo u porodicu *Campanulinidae*. No tim nije stvar još riješena. Ako je suvišno pridijevati posebno ime porodici za same meduse, koje pripadaju hidroidima određene porodice, logično je, da nije nužno ni posebno generičko ni specifično nazivlje. Pretpostavlja se dakako, da je pripadnost meduse pouzdano utvrđena i generički i specifično, a to je zasada vanredno rijetko. Da se izbjegnu nesporazumci i suvišno traženje imena, koja bi imala u kojem slučaju prioritet, moglo bi se dvojako nazivlje tako ukloniti, da bi u svakome slučaju imalo prednost nazivlje hidrarija, pa ma bilo to nazivlje i mlađe, a posebno nazivlje medusoidne generacije imalo bi se staviti u sinonimiju. Ako je za stanoviti rod medusâ utvrđen pripadni hidrarij, no ako to za svaku pojedinu vrstu meduse toga roda još nije učinjeno, onda ipak dobivaju sve vrste toga roda generičko nazivlje toga hidrarija. Moguć je i takov slučaj, da je hidrarij uopće samo generički poznat, a specifična pripadnost nije poznata ni u jednom slučaju. I onda treba po mojem mišljenju napustiti posebno nazivlje medusinog roda, samo ako je generička pripadnost van svake sumnje. Po onome, što dosada sigurno znamo, ne može se očekivati, da bi hidrariji pouzdano istoga roda producirali meduse, koje bi se zaista generički razlikovale među sobom. Kad se

čini, da je takav slučaj nastupio, treba samo stvar malo potanje ispitati, pa će se pouzdano naći i na odnosnim hidrarijima možda nečim prikrivena, pa zato izvana neopažena generička razlikost.

U tome smislu ukidam posebni rod *Tiaropsis* (odnosno *Tiaropsidium*, jer se tek ima pokazati, nijesu li hidrariji obadviju hrpa generički različni); na to mjesto mećem nov hidroidski rod *Camella* Hadži unutar porodice *Campanulinidae*. Možda će tkogod prigovoriti tome, da se uvodi novo ime, kad je ime meduse već prije stvoreno. Na to ću odvratiti, da to činim iz načelnoga razloga, da se izbjegne dvojbi i komplikaciji nomenklature, a pored toga i zato, što nazivlje *Tiaropsis* i *Tiaropsidium* označuje oblik sličan Anthomedusi *Tiara*, pa to nebi nikako odgovaralo izgledu našeg hidrarija.

Ostaje nam još, da se izjavimo glede Camellina mjesta u sistemu hidroidâ. Što se tiče porodične pripadnosti, to je stvar po onome, što smo sprijeda rekli o porodici *Campanulinidae*, već riješena. *Camella* je tipični campanulinid, o tome ne može biti sumnje; sad se još radi samo o generičnoj pripadnosti. Trofosoma Camellina hidrarija sjeća mnogo na Campanulinu ili Opercularellu. Ova se oba roda razlikuju poglavito u gonosomi. *Campanulina* van Beneden producira slobodne meduse, a *Opercularella* Hincks jednostavnije građene uvijek sjedave gonofore. Rod *Opercularella* ispada dakle iz kombinacije. Rod *Campanulina*, za koji držim, kako sam već prije istaknuo, da nije jedinstven, razlikuje se od Camelle u glavnome u tri važna karaktera. U Campanuline postaje po Krampu (28) operkularni aparat jedino od rubnog pojasa tjemene ploče, polipi imaju umbrelulu, gonagiji produciraju meduse s osam jednostavnih zatvorenih litocista, koje nikako ne pripadaju rodu *Tiaropsis* A. Ag. ili *Tiaropsidium* Torrey. Držim, da se tako izlučuje rod *Campanulina* van Beneden iz dalje kombinacije.

Rod *Calycella* Hincks još se više razlikuje od Camelle. Način razvoja operkula za ontogenije podudara se u oba roda toliko, što u oba slučaja embrionalni krov teke čini osnov operkula; no ima i razlike. U Calycelle je taj krov oštro odijeljen od pojasne zone ili ruba tjemene ploče, a u Camelle te granice nema, pa operkul zahvaća i rubni pojas. Osim toga su gonosome u oba roda posve različne.

Od roda *Cuspidella* Hincks dijeli našu Camellu mnogo različnih oznaka. Hidranti Cuspidelle nemaju drška, operkul je derivat samo pojasne zone tjemene ploče, a gonofori (slobodne meduse) generički se razlikuju od Camellinih; napokon Camella ima dijafragmu, a Cuspidella je nema.

Rod *Lafoëina* M. Sars ima (po Krampu 28) operkul istog podrijetla kao i Cuspidella, bez držka je, ima nematofore a nema slobodne meduse kao spolnu generaciju; uopće stoji Cuspidelli veoma blizu. I rod *Oplorhiza* Allman ima nematofore, a i hidroteke su drugačije građene i formirane nego u Camelle.

Zygodactyla Brandt ima umbrelulu i producira *Aequoridae*. Budući da rod *Stegopoma* Levinsen poradi krovastog operkula ne dolazi uopće u obzir, a isto tako ni *Galanthula* Hartlaub kao nesiguran i inače drugačiji oblik, ostaje još posljednji rod *Lovénella* Hincks. Taj rod stoji u mnogom pogledu blizu našoj Camelli, ali ga osim gonosome (što bi dolazilo manje u obzir) dijeli zubićima razdijeljen rub teke; i operkul nije jedinstvena membrana, nego ga sastavljaju pojedinačni jezičasti segmenti.

Iz toga se pregleda vidi, da nam ne ostaje drugo, nego da osnujemo za Camellu posebni nov rod s nazivom *Camella*, što znači čaškastu posudu, iz koje se pije, a odgovara obliku hidroteke. Dijagnosa je novoga roda ova:

Camella g. n. Trofosoma: Cjevasto-čaškaste hidroteke imaju držak i dijafragmu. Operkul čini jedinstvena u koncentrične nabore složena membrana, a potječe od većega perifernog dijela krova i rubnog pojasa hidroteke (tjemene ploče); oštre granice između teke i operkula nema. Polipi su cilindrični, veoma istezljivi, bez umbrelule. Nematofora nema.

Gonosoma: U velikim splosnutim gonotekama na gonangiju s tunikalnim cijevima razvijaju se redom pojedini gonofori u

slobodne meduse leptomedusnoga roda *Tiaropsis* A. Ag. (*Tiaropsidium* Torrey).

Sama je vrsta imenovana po našem ekspedicionom brodu „Vila Velebita", a u dijagnosu vrste može se osim gore navedenih karaktera staviti još oznaka: Hidranti većinom pojedinačni, katkad slabo razgranjeni, ili se hidroriza diže, tvoreći malene rizokaulične korme. Držak ima spiralnu brazdu. U lepezastim gonotekama razvijaju se meduse, koje pripadaju vrsti *Tiaropsis mediterranea* Metschnikoff.

Camellom se povećaje poznavanje faune Jadranskoga mora s jednim campanulinidom. Osim dva najobičnija oblika, koje čini se da prvi spominje Pieper (44): *Calycella syringa* (L) Hincks i *Cuspidella humilis* (Alder) Hincks, konstatiran je naknadno samo još jedan oblik: *Stegopoma fastigiatum* (Alder) Levinsen, što ga je prvi našao Babić (Prilog fauni Jadranskoga mora, 183. knjiga „Rada" Jugoslav. akad., 1910., strana 214. po imenu *Calycella fastigiata* (Alder) Hincks), a poslije opet Broch (8), ne znajući za nalaz Babićev. Graeffeovo (17) navođenje oblika *Campanulina acuminata*? Alder spomenuli smo i ustanovili, da se tu sigurno ne radi o Campanulini. Claus (14) spominje uzgred, da u Trstu dolazi *Campanulina acuminata* (po Haecklu identična s van Benedenovom *Campanulina tenuis*). To su svi oblici Campanulinidâ koji se spominju za naš Jadran.

II. Croatella g. n., C. gigas (Pieper).

U svezi s mojim raspravljanjem (Hadži 19) o zanimljivom hidroidu *Hebella parasitica* (Ciamician) dotakao sam se i oblika, što ga je Pieper (44, strana 165.) opisao pod imenom *Lafoëa gigas*. Mogao sam ustanoviti, da taj oblik nikako ne spada u rod *Lafoëa*, nego u najbližu blizinu Hebelle. Od Hebelle je ipak dijele dosta znatne razlike; ne poznavajući gonosome, ostavio sam pitanje generične pripadnosti neriješeno.

Zajedno s Camellom našao sam obilje materijala toga hebelida veoma dobro konservirana. Gonosome i opet nije bilo, ali sam odlučio hidrant pomnjivo istražiti, da ga mogu što bolje isporediti s hidrantom vrste *Hebella parasitica*. Istraživanje je bilo uspješno, i tako se moglo doći do sigurna zaključka glede pripadnosti toga oblika i bez obzira na gonosomu.

Izgled kolonije. Croatella čini stoloničke kolonije. Izgled je kolonije veoma različan, a zavisi u mnogome od prilika okoline. Najčešće sam našao kolonije Croatelle, gdje plaze na sargasu ili na cistosiri. Bez reda i narijetko izlaze iz hidrorize pojedini hidranti na odužim drščima. U nekih kolonija svi su takvi hidranti pojedinačni, dok se u drugih nailazi dosta često na korme, ma da su slabo razvijeni. Dobro razgranjene i gotovo krošnjate korme, kako ih spominje Pieper (44), nijesam opazio. Jednu slabo razvijenu koloniju Croatelle našao sam na ljušturi neke male školjke. Rijetki i napadno maleni hidranti sjedili su na posve kratkim drščima, no razgranjivanju nije bilo ni traga. Iz svega se vidi, da Croatella nema ustaljena izgleda kolonije.

Posebnu pažnju treba da posvetimo tvorbi korma u Croatelle, jer ta stvar nije dosada nikako istražena, a važna je poradi toga, što baš tvorba korma dijeli naš oblik od Lafoëa-vrsta, na što je prvi upozorio Schneider (47).

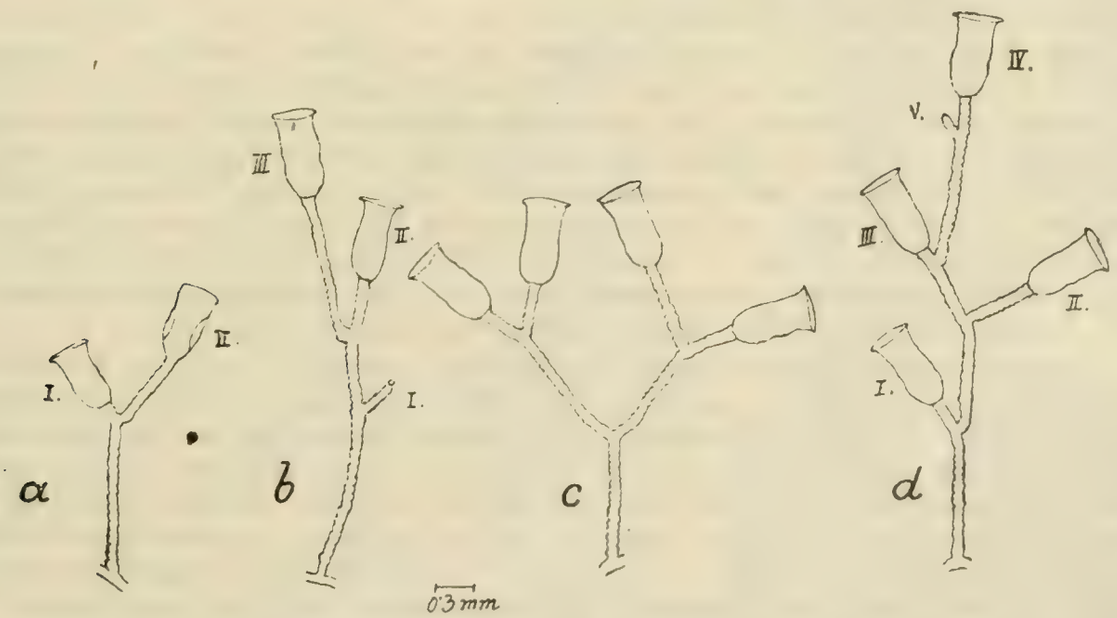
U svojoj starijoj radnji ustanovio sam samo toliko (Hadži 19, strana 195.), da se tu zaista radi o pravom razgranjivanju, a ne o tvorbi pseudokorma s pomoću rizokaula, kako je obično u porodici *Lafoëidae*. Na slici 22. prikazana su četiri slučaja razgranjivanja u Croatelle. Na spiralno podebljanom dršku primarnog hidranta (slika 22. a, I.) izbio je nov vegetacioni vršak iz cenosarka na strani nešto ispod insercije hidroteke. Iza tvorbe odugoga sekundarnoga drška razvio se taj sekundarni vegetacioni vršak u hidrantov pup, pa je time završio svoju zadaću. Uslijed pojave sekundarnog hidranta (II.) potisnut je primarni iz svog prijašnjega smjera na protivnu stranu. Bazalni dio primarnog drška ispod insercije sekundarnog hidranta postao je sada stabalcem („Stamm") mladoga korma.

Dalji vegetacioni vršak nastupa redovno na držku sekundarnoga hidranta (slika 22. b, d.) i to na protivnoj strani, negoli je ona, na kojoj je niknuo sekundarni hidrant. Time postaje i dio sekundarnoga drška dijelom zajedničkog stabalca korma. Četvrti vegetacioni vršak nastaje na držku tercijarnog hidranta i tako dalje (slika 22. d). Rastenje ne ide uvijek tako pravilno, jer se vegetacioni vršci mogu izuzetno pojaviti i drugdje (slika 22. c). Izgled se može promijeniti i uslijed toga, što najstariji hidranti mogu otpasti, pa nije uvijek moguće sigurno razabrati iz starijega gotovog korma genealogiju pojedinih individua.

Način rastenja, kako smo ga našli u Croatelle, veoma je primitivan i tipičan za tekatne hidroide; to je simpodijalan rast bez daljeg razgranjivanja, ali je moguće, da ipak do daljeg razgranjivanja dolazi, to jest, da na onom dijelu hidrantova drška, koji je postao dijelom zajedničkog stabalca, potjera nov vegetacioni vršak. Takav način rastenja nalazimo kod nižih oblika *Haleciidae* (na primjer u *Halecium pusillum* M. Sars i *Halecium robustum* Pieper), a osobito u *Campanulariidae* (Kühn 30, 31). Način rasta u Croatelle uopće je primitivan, jer se za svaki dalji hidrant stvara nov vegetacioni vršak, a sama tvorba i nije obligatna pa ni strogo vezana na kakvu pravilnost. Za oblike porodice *Hebellidae* uopće je značajno, da ne naginju na tvorbu sekundarnih vegetacionih vršaka.

Oblik i građa hidranta. Veoma različno dug držak (0·1—2·0 mm) uvijek je urešen manje ili više pravilnom spiralnom odebljinom. U *Lafoëa pocillum* Hincks, koji Nutting (42) krivo naziva *Hebella pocillum*, zavoji su spirale tako gusti i ležeći, da se prikazuju potpuno prstenaste odebljine. I sama hidroteka variira znatno svojom veličinom (0·3—0·9 mm) pa se Croatella može pribrojiti oblicima s velikom hidrotekom, kakva je običajna u Hebellida. Specifično ime *gigas* ipak joj ne pripada, jer ima i većih oblika među Hebellidama. Do toga je imena moglo doći samo tako, što je Pieper tu vrstu uspoređivao s vrstama roda *Lafoëa*, među koje je smjestio i naš oblik, a Lafoëe se odlikuju nježnim i malenim hidrotekama. Teke oblika *Hebella corrugata* (Thornely 49a) dosižu i 2 mm, pa su prema tome i dva puta tako velike kao teke u Croatelle.

Glede oblika teke treba upozoriti, da je u Croatelle prelazna partija od drška k teci karakteristično formirana, te da se u tome razlikuje i od Lafoëe



Slika 22.

Slika 22. *Croatella gigas* (Pieper). Počeci tvorbe korma. **a**, na primarnom hidrantu I (držku) razvio se pup sekundarnog hidranta (II); **b**, primarni hidrant nestao (I), ostali držak služi kao stabalce mladoga korma; iz drška sekundarnoga hidranta niknuo tercijarni (III); **c**, dalje razvijen kormus bez traga primarnoga hidranta (osim bazalnog dijela drška, koji sad imponira kao stabalce); **d**, mladi kormus opet drugog izgleda s pupom petog hidranta (V). Po preparatima u cijelome crtano s pomoću sprave za crtanje.

i od Hebelle. Granica je jasna, a prijelaz neposredan, kao kad je smještena čaša okrugla dna na tankom držku. U Hebelle je prijelaz postepen, ljevkasto proširen, a teka na proširenom prijelazu prstenasto odebljana. To se osim na mojim slikama (Hadži 19, slike 8., 10. i druge) razabira osobito jasno na slikama u Stechowa (48, slike 75.—83.), a što je najvažnije, te se slike ne odnose samo na vrstu *Hebella parasitica* (Ciamician), nego i na druge vrste: *H. calcarata* (A. Ag.), *H. corrugata* (Thornely) i *H. neglecta* (Stechow). Odatle izlazi, da je po srijedi neki opće generički karakter.

Oblik hidroteke variira dosta i to u dva smisla. Jedne su teke prema bazi više trbušaste, dakle se distalno suzuju do ispod ruba, gdje se opet nešto proširuju; druge su gotovo sasvim cjevaste. U svakom je slučaju otvor teke nešto proširen, ili samo čini više utisak proširenosti poradi toga, što mu je protanjen rub izvrnut. Poznato je otprije, da u Croatelle ima hidranata s tekama poprijeko nabranih. Ja sam našao kolonija, koje imaju samo hidrante s veoma izrazitim poprečnim naborima, a opet druge kolonije s takvim hidrantima, koji su imali samo posve glatke hidroteke. Radi se dakle o jednoj osobini, koja još nije konačno stalna.

Kad smo takve hidrante s nabranim tekama istražili potanje, našli smo, da ti tobožnji nabori predstavljaju jedinstvenu spiralu, koja u niskim zavojima počima kod baze hidranta, gdje je odebljina veoma niska, pa teče prema rubu. U sredini su odebljine, a prema tome i brazda, koja ih dijeli, najviše ili najdublje, a prema rubu i bazi postaju sve niže, dok napokon nestaju. U morfogenetskom a valjada i u fiziološko-mehaničkom smislu podudara se ta pojava s pojavom na držku; s drška prelazi spiralni val na teku. U roda *Lafoëa* ima mnogo oblika sa spiralno odebljanim drščima, no ta odebljina ne prelazi nikada na teku (isporedi mnogobrojne slike u Brocha [7] i drugdje). U Hebellida je naprotiv to veoma rašireno pojava. Jedna Hebella *(H. corrugata* Thornely) dobila je upravo po toj pojavi svoje ime, a u nje je začudo sam držak posve gladak. I Miss Thornely (49a) kao i Stechow (48) govore o poprečnim kolutima na teci, no dosta je točnije ispitati njihove slike, pa da se vidi, da to nijesu odjeliti koluti, nego da je ujedno stopljena i odebljina, koja teče spiralno.

Pfeifferovom tekućinom izvrsno fiksiran materijal (potpuno ispruženi polipi) omogućio je točno ispitivanje polipa.

Sam polip mnogo je krupniji, negoli onaj u *Hebella parasitica* (isporedi sliku 8. u mojoj starijoj radnji (Hadži, 19) sa slikom 23. ovdje). U ispruženom stanju može posve cilindrični polip dosegnuti dužinu od preko 2·0 mm, a da je uzato preko 0·2 mm. debeo, dok je ispružena hebela jedva 0·1 mm debela. Jačina polipa još se više ističe, kad uzmakne u teku, jer ne samo da ispunjava svu širinu teke (0·3 mm), nego se jedva toliko uvuče, da i vršci tentakula dospijevaju posve u nutarnjost teke (slika 23.b). Vidjeli smo, da se hebela može sva uvući u bazalnu polovinu preprostrane teke, što više, katkad dostaje i trećina tekine šupljine za cijelo tijelo polipa (Hadži, 19, slika 10. m).

U opreci prema Hebelli ističe se na polipu Croatelle peristom s tentakularnim vijencem kao odjelit glavičast dio, stim više, što je samo tijelo ispod glavice ponešto stegnuto. Tentakularni je vijenac sastavljen od 25 jakih končastih tentakula, a izgleda da je broj tentakula stalan. Njihove solidne entodermne osi zalaze duboko u peristom. Tentakuli su gusto poređani tako, da su daleko do gore (gotovo 0·2 mm) srasli, te da tu njihovi entodermi čine jedinstvenu umbrelulu, čega nema ni kod *Lafoëa* ni kod *Hebella*. Umbrelula je na nutarnjoj strani armirana posebnim velikim knidama, što podsjeća veoma na prilike u Halecielle (Hadži 20, strana 200.). Distalna polovina tentakula armirana je u vjenčićima, koji su poređani malim duguljastim knidama.

Zanimljive su prilike proboscide. Kad je polip u normalnom položaju (a to je u ispruženom stanju), proboscida je širom otvorena, te čini samo onizak vjenčast nasip oko veoma velikih ustiju (slika 23. a). Za kontrahirana polipa ispruži se proboscida i čini tipičnu dosta visoku čunastu izbočinu; ustima naravno nema ni traga. To nam opažanje potvrđuje i opet istinitost mišljenja, da rigiditet ispruženog polipa dolazi od pojačanog intracelularnog turgora, poglavito od entodermnih stanica.

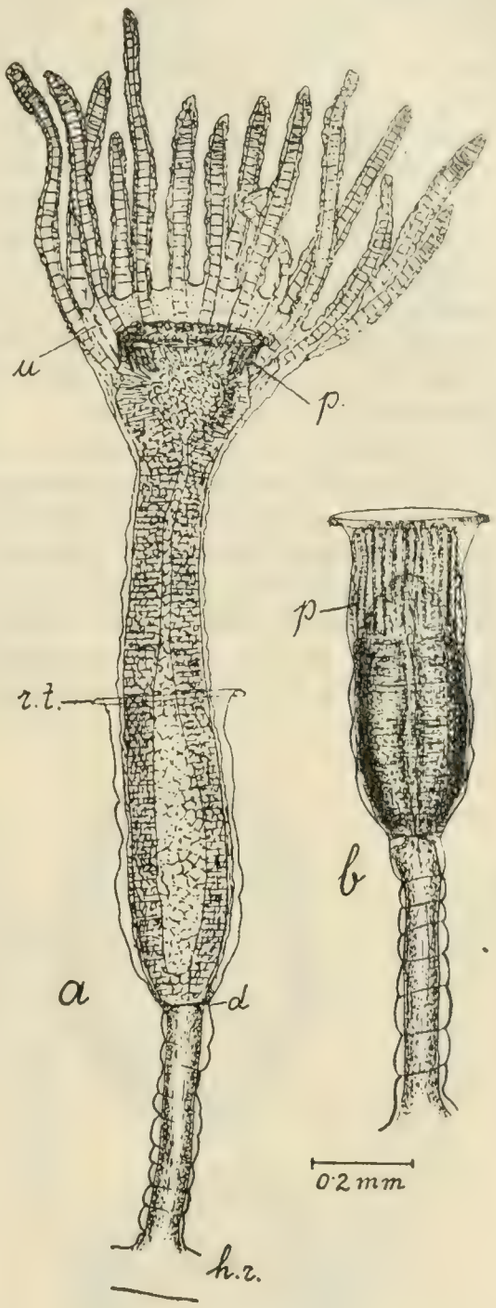
Kad se polip ispruži, odbijaju se tentakuli od dužinske osi polipa i raširuju divergentno, koliko im bazalno dopušta umbrelula, a slobodni krajeva tentakula savijaju se prema dolje kao latice cvjetova. Pravilni izmjenični položaj ispruženih tentakula nijesam opazio. Za kontrakcije skraćuju se i osovljuju tentakuli, zaštićujući i peristom prema otvoru teke.

U ispruženom je stanju polip svijetložute boje, a u kontrahiranom tamno-žut, gotovo smeđ. Boja potječe od mnogobrojnih ksantela, o kojima će poslije biti više govora. Zooksantelâ se našlo u svim kolonijama Croatelle.

Histološka građa hidranta. Već su motrenja na cijelim hidrantima pokazala, da je hidrant Croatelle različan od hidranta Hebelle, a još više potvrđuju to rezultati histološkog istraživanja. Najprije ćemo analizirati bazalni kraj hidranta, gdje je sveza između teke i polipa.

Teka je od drška odijeljena jakom dijafragmom, koja se od Hebelline dijafragme razlikuje, pa je sličnija dijafragmi Hebellopse. Prije svega je napadan razmjerno velik otvor dijafragme (slika 24.g), koji može imati promjer od 0·05—0·09 mm. Nutarnji rub dijafragme, koji opkoljuje otvor, obično je nešto zavinut, te poradi toga izgleda kao da je podebljan (slika 25.b). Između nutarnjeg i vanjskog ruba dijafragma je debela oko 8 μ, a prema vanjskom rubu, to jest prema insercionoj liniji na teci sve se više podebljava, dok uz sam rub dosegne debljinu i od 30 μ (slika 25.a). Na optičkom, a još bolje na pravom uzdužnom rezu jasno se razabira, da dijafragma tu ne predstavlja jednostavnu no podebljanu lamelu, kako mi se to činilo kod slabijeg povećanja (Hadži, 19, strana 196.), nego da je složena od dva sistema lamela, koji se tik pred rubom rastavljaju, ostavljajući među sobom dosta prostranu prstenastu šupljinu (slika 25.) onako, kako smo opisali za Hebellopsu (Hadži, 19, str. 189.). Croatellina dijafragma bitno se razlikuje od Hebelline. Hitinski prsten na rubu tekalne dijafragme u Hebelle ne može se isporediti s podebljanim rubom dijafragme u Croatelle, gdje je dijafragma samo posve tanka jednostavna lamela, koju su autori poradi njezine tančine obično pregledali.

Jedno 20 μ iznad dijafragme dolazi vijenac vezivnih tjelešaca; ima ih oko 25. Promjer vijenca iznosi oko 0·19 mm (prema 0·13 mm širokom promjeru dijafragme), a razmak između dva i dva tjelešca prosječno 13 μ, jer nije sve strogo pravilno. Na proširenoj tekalnoj bazi mogu vezivna tjelešca biti do 6 μ debela, a dužina im je oko 10 μ (slika 25., a, b i f).



Slika 23.

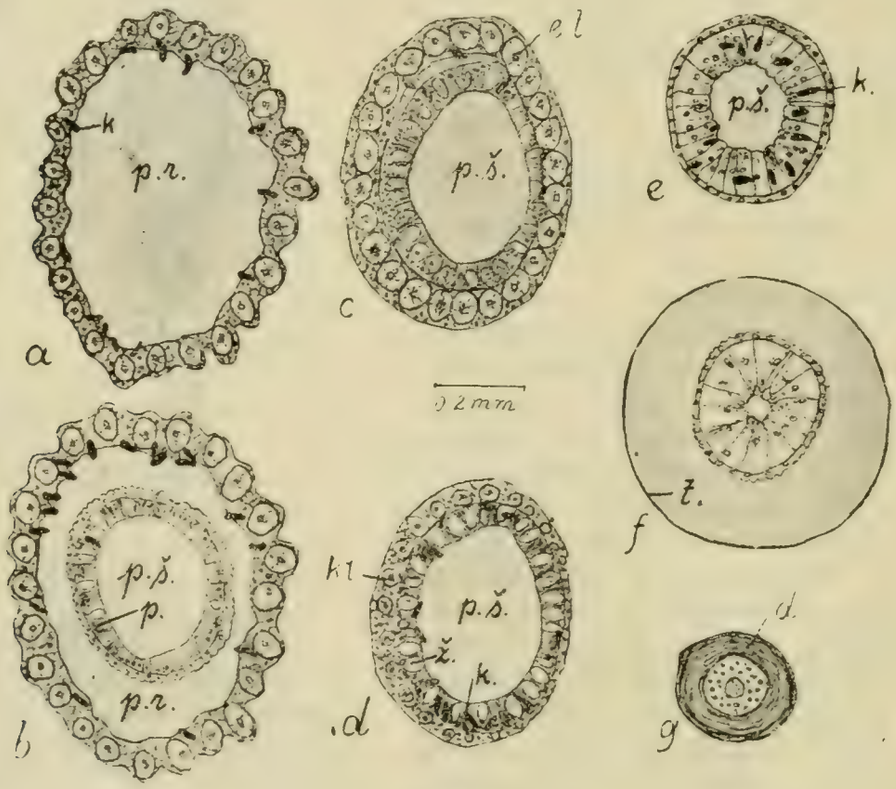
Slika 23. *Croatella gigas* (Pieper). **a**, pojedinačni hidrant s ispruženim polipom; *u*, umbrelula; *p*, proboscida; *r. t.*, rub hidroteke; *d*, dijafragma; *h. r.*, hidroriza; **b**, pojedinačni hidrant s polipom, uzmaklim u teku. Po cjelovitim preparatima crtano s pomoću sprave za crtanje.

Histološki je određena točna granica između cenosarka i tijela polipa baš u visini dijafragme. Entoderm mijenja tu naglo svoj izgled. Od niskih plasmom ispunjenih stanica postaju velike mjehuraste stanice. Probavna se šupljina naglo

proširuje, jer je međusloj s pomoću vezivnih tjelešaca privezan uz proširenu hidroteku. Ektoderm je do ispod dijafragme odebeo i pun indiferentnih stanica i knidocita, koje produciraju većinom malene a rijetko koja i velike knide. Od dijafragme dalje, a pogotovu nad vijencem vezivnih tjelešaca, ektoderm je svuda nizak i sastavljen je gotovo samo od mišično-epitelijskih stanica s jakim, uzdužnim mišičnim vlakancima. Od subepitelijalnih elemenata jedva se štogod vidi, nego tek po koja putujuća knidocita, ganglijska stanica, zrnata amebocita ili zooksantela. No ni za ispružena polipa nije površina ektoderma posva glatka, jer epitelijalne stanice imaju obično povelike vakuole, koje izbočuju površinu, pa su osobito velike u ektodermnim stanicama tentakula.

Entoderm bazalne polovine polipa građen je tipično. Pored velikih hranidbenih stanica, koje sadržavaju zooksantele, ima još kruškolikih, drškastih žljezdastih stanica, tako zvanih bjelančastih („Eiweiß-Drüsen-Zellen"), kojima se krupna sekretna zrnca bojadišu tamno. Subepitelijalnih elemenata ima u tom kraju malo; najviše ima indiferentnih stanica, koje očito imaju naknađivati istrošene žljezdaste stanice.

Zanimljiva je histologija entoderma distalne polovine polipa sve tamo do usnog otvora. Pored već pomenutih staničnih elemenata dolaze što dalje gore sve češće velike stanice (euepitelijalne) spužvaste strukture s malenim zrncem, koje se hematoksilinom bojadiše posve tamno (slike 24., c, d, 25. c). Mogao bi ih označiti žljezdastim stanicama slinavkama („Schleim-Drüsen-Zellen") posebne vrste za razliku od više duguljastih samo na distalnom kraju nešto proširenih žljezdastih stanica, koje su nakupljene jedino u entodermnoj zoni tik ispod usnog otvora, dakle u samoj proboscidi. Te potonje žljezdaste stanice sadržavaju u



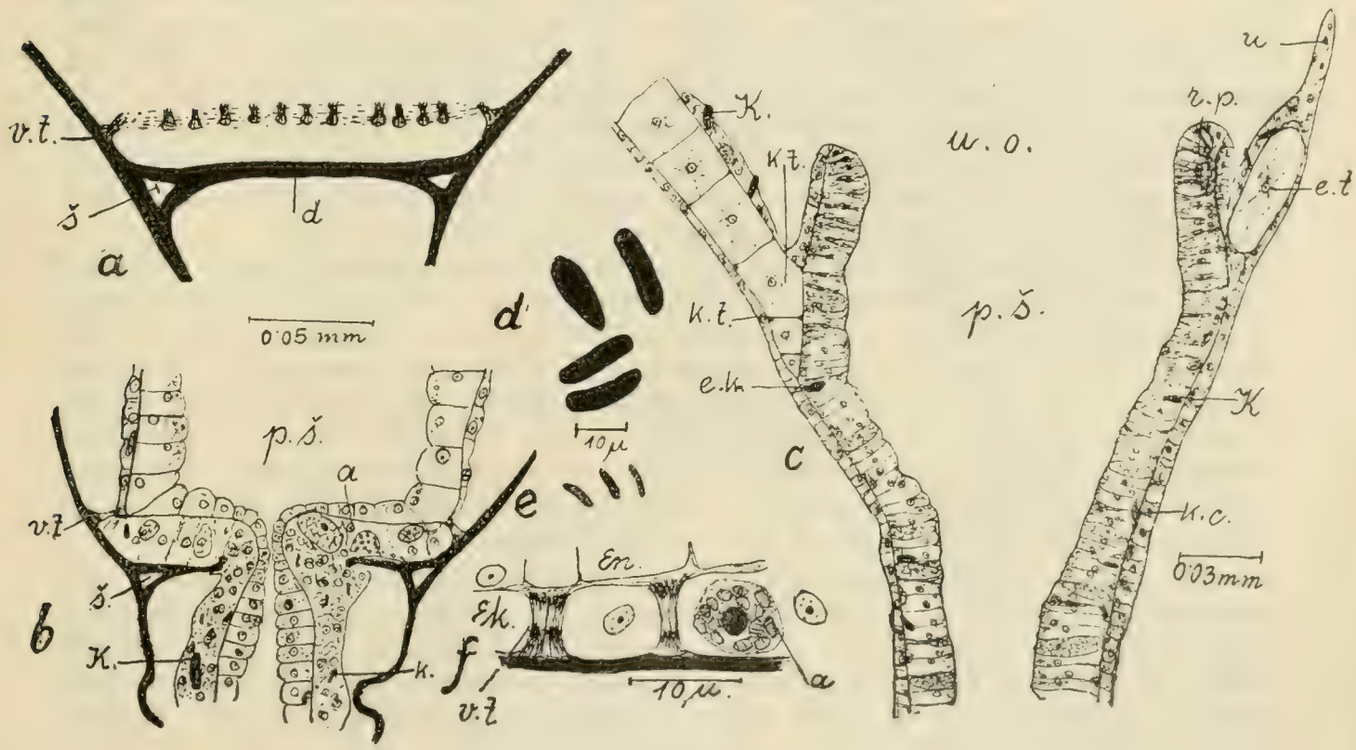
Slika 24.

Slika 24. *Croatella gigas* (Pieper). Serija poprečnih rezova kroz ispružen hidrant. **a**, rez kroz bazalni dio tentakularnoga vijenca, spojena s umbrelulom; **b**, nešto niže vođen rez, koji pogađa i zatvorenu proboscidu; **c**, rez koji ide još niže; pogođeni su korijeni tentakula i žljezdasta zona u entodermu; **d**, samo nešto dublji rez sa zadnjim tragovima tentakularnih korijena, uklopljenih u ektodermu, a u entodermu te zone nastajalište velikih knida; **e**, rez kroz tijelo polipa izvan dohvata hidroteke s brojnim knidama u entodermu; **f**, rez kroz polip i hidroteku; **g**, rez kroz dijafragmu; *d*, dijafragma; *e. t.*, entodermna os tentakula; *k*, knida; *k. t.*, korijen tentakula; *p*, proboscida; *p. r.*, peristomni prostor; *p. š.*, probavna šupljina; *t*, hidroteka; *ž*, žljezdasta stanica.

svjetlije bojadisanoj plasmi (na umjetno bojadisanim rezovima) posve sitna tamnije bojadisana zrnca (slika 25. c.).

Na seriji poprečnih rezova, koji su prikazani na slici 24., vide se u pojedinim zonama različno složene entodermne stanice. U odužoj zoni ispod proboscide ima u subepiteliju entoderma mnogo stanica indiferentna karaktera, od kojih jedan dio ima bez sumnje služiti naknadi istrošenih žljezdastih stanica. Većina tih stanica sadržava ipak knide, sad posve embrionalne, sad već naprednije ili posve dogotovljene. Nema nikakve sumnje, da sam u Croatelli našao hidroida s entodermnim nastajalištem knida. Tu se razvijaju samo knide velike vrste (slika 25. d.). Postavljenih knida na mjestu njihova postanka nijesam našao, ma da se one često osovljuju i guraju među hranidbene stanice bliže želucu. Studij dobro bojadisanih serija rezova upućuje nas na to, da se tu događa selidba dogotovljenih knida na nutarnju površinu umbrelule. Živih objekata nijesam istraživao, ali dobivene slike i iskustvo, što sam ga stekao, istražujući pojav selidbe knida u hidroida (polipa i medusa: Hadži, 18 i 18 a) opravdavaju zaključak, da knidocite s razvijenom knidom putuju iz entodermnog subepitelija distalne zone polipa (isporedi slike 24. i 25.) na subumbrelulu aktivnim načinom u nutarnjosti tkanine, probijajući u hipostomu međuslojnu lamelu, da dospijevaju u ektoderm, te da se uz solidnu entodermnu os tentakula uspinju i napokon postavljaju u ektodermu na nutarnjoj strani umbrelule.

Za neke Anthomeduse sam već prije ustanovio (Hadži, 18a), da im je u entodermu manubrija nastaljalište knida, odakle dospijevaju aktivnim gibanjem kroz međuslojnu lamelu u ektoderm, pa onda putuju dalje na usne tentakule. U hidropolipa nije, koliko je meni poznato, dosada nađen sličan slučaj. U Tubularije, kako sam sâm našao, prolaze doduše knidocite kroz entoderm i međuslojnu lamelu, što više svaka dva puta, ali im je nastajalište u ektodermu drška. Za



Slika 25.

Slika 25. *Croatella gigas* (Pieper). **a**, bazalni dio ispražnjene hidroteke u optičkom rezu; **b**, uzdužni rez kroz bazalni dio hidranta; **c**, uzdužni rez kroz distalni kraj ispružena hidranta; **d** i **e** velike i malene knide; **f**, malen dio poprečnoga reza kroz hidrant u visini vijenca vezivnih tjelešaca. *a*, zrnasta amebocita; *d*, dijafragma; *En*, entoderm; *Ek*, ektoderm; *e. k.*, entodermna knida; *e. t.*, entodermna stanica tentakula; *K*, velika knida; *k*, mala knida; *K. t.*, korijen tentakula; *p. š.*, probavna šupljina; *r. p.*, rub proboscide; *š*, šupljina u adtekalnom rubu dijafragme; *u*, umbrelula; *u. o.*, usni otvor; *v. t.*, vezivno tjelešce. Slika **a** po cjelovitom preparatu, ostale po umjetno bojadisanim rezovima, crtane s pomoću sprave za crtanje.

bolju sigurnost istražio sam ponovno Hebellu i Hebellopsis baš s obzirom na prilike knida, te sam se mogao uvjeriti, da u njih nema ono, što sam eto našao u Croatelli. Hebella uopće nema velikih knida, a Hebellopsis ih ima, ali one nastaju samo u ektodermu cenosarka drška i osobito hidrorize. Prema tome je taj pojav karakterističan za naš nov rod upravo kao i posjed umbrelule, s kojim kao da stoji u uzročnoj svezi.

Za razliku prema Hebelli nema u Croatelle ispod peristomne glavice posebnog mišičnog koluta (sfinktera); samo uzdužna muskulatura ektoderma svuda je jako razvijena. Neobično je dobro razvijeno mišičje proboscide u entodermu kao i u ektodermu. Uslijed potpune kontrakcije ektodermnih uzdužnih mišičnih vlakanaca, koja konvergiraju prema usnom otvoru, ne samo da se usni otvor silno širi (slika 25. c), nego se stijena proboscide skraćuje i izvija na rubu prema napolje, tako da upravo entoderm dolazi na rubu do slobodne površine. U ovako kontrahiranom stanju može ektodermno mišičje proboscide izdržati dugo vremena; tek kad nastupa kontrakcija čitavoga polipa, t. j. kad se stanu uzdužna mišična vlakanca na tijelu polipa kontrahirati, onda relaksiraju ista ektodermna uzdužna mišična vlakanca na proboscidi, a stanu se kontrahirati entodermna mišična vlakanca, koja teku u proboscidi cirkularno. Time se usta zatvaraju, a proboscida dobiva čunasto izbočen oblik. Iz takvog načina reakcije moram nužno zaključiti, da je mišičje proboscide s obzirom na inervaciju nezavisno od mišičja tijela pa i tentakula s umbrelulom, jer u isto vrijeme kad se ovo oboje kontrahira (u ektodermu), ono se relaksira, dakle reagira upravo obrnuto. Bilo bi zanimljivo ispitati stvar s fiziološke strane na živim objektima, a onda eventualno intravitalnim bojadisanjem iztražiti živčane sveze i prilike.

Histologijske prilike tentakularnoga vijenca i umbrelule razabiru se iz slike 24. a, b, c, d i 25. c. Entodermne osi tentakula posve su odijeljene od općeg probavnog entoderma. Bazalno su utaknute u dubljini od jedno 0·05 mm u hipostom (slika 25. c), te čine kao neki korijen tentakularnoga vijenca. U jedan red postavljene mjehuraste stanice bivaju u korijenu sve manje (slika 24. c i d). Entodermne osi bazalnih dijelova tentakula stoje tako na gusto, da se među sobom dotiču čitavim stranicama i tako nastaje jedinstveni vijenac, koji čini, zaista potpun utisak posebnog srednjeg sloja ili mesoderma, pa nije čudo, kad neki autori govore o mesodermu s obzirom na tentakularne osi.

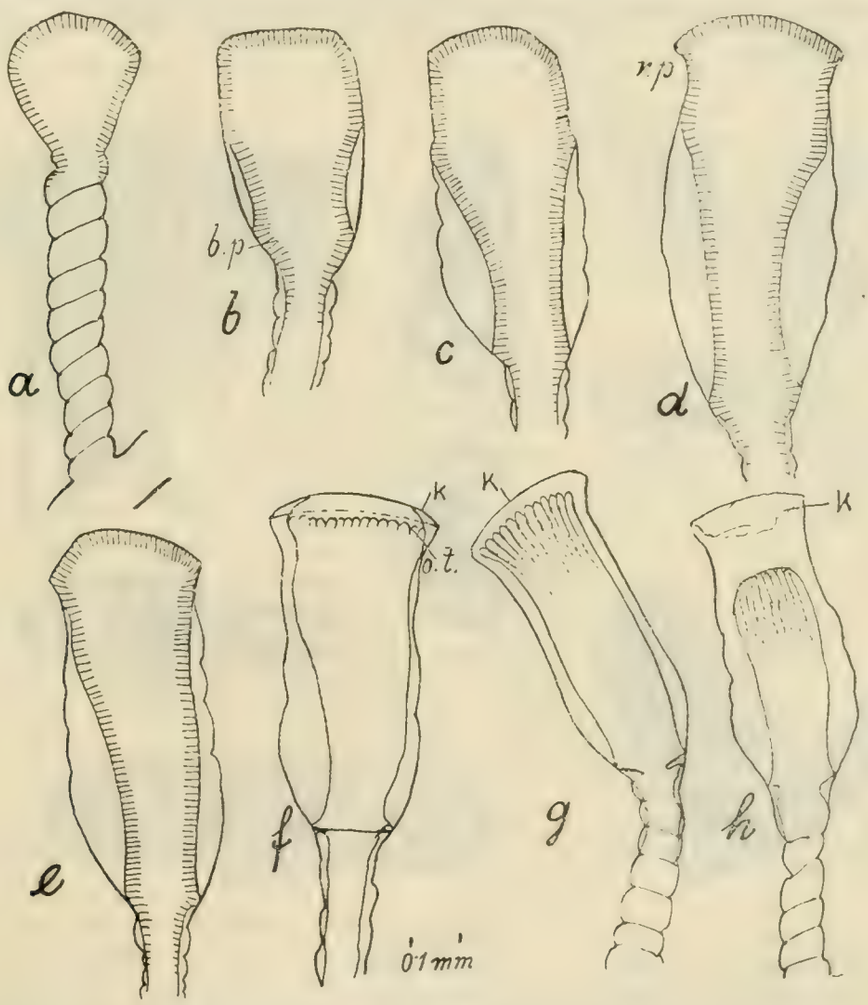
I dalje distalno, kad već tentakuli ostavljaju sam hipostom, ostaju tentakuli u svezi među sobom. Ektoderm se istina progurao između entodermnih osi tako, da se ove više ne dotiču, ali ektoderm ostaje na tome mjestu u dodiru. Tim načinom i dolazi uopće do tvorbe umbrelule. U Croatelle je umbrelula još veoma primitivna, pa se može lako pregledati. Svaki pojedini ektodermni sektor veoma je uzan i ne dopušta, da se umbrelula više raširi, kako to biva u Campanuline, Campanopse, Zygodactyle i Halecielle. Cijeli je tentakularni vijenac više krut, kao kad bi na kišobranu, s kojim se može lijepo isporediti, bile žbice debele, a tkaninski dijelovi uzani, pa se ne bi mogao potpuno raširiti.

U zoni umbrelule nijesu tentakuli izvana nikako armirani knidama. U subumbreluli postavljene su velike knide okomito na površinu, jamačno da funkcioniraju kod lova plijena kao i kod obrane. U Halecielle smo našli također (Hadži, 20) velikih knida na nutarnjoj površini umbrelule, ali te knide su jednostavno položene, pa se ne može vidjeti, kakva im je uopće funkcija. Poredaj velikih knida na subumbreluli u Croatelle nije pravilan; inače stoje one dosta narijetko. Preko dohvata umbrelule, na slobodne dijelove tentakula, ne idu velike knide. Na umbreluli, a među ektodermnim stanicama, ima dosta zrnatih ameboidnih stanica. Na cjelovitim preparatima razabiraju se te stanice pune svijetlih zrnaca s nepravilnim konturama upravo kao u amebe, dok plazi. Zrnca su tek ponešto duguljasta i dosta krupna (slika 25. f); jezgra im je nešto veća (ili je to možda nukleolus?) i bojadiše se mnogo tamnije, nego li sama zrnca.

Zooksantele. Već sam spomenuo, da sam u hidrantima Croatelle nalazio svuda zooksantele. Moram se s njima nešto pozabaviti, jer sam ih ovaj put opažao u veoma promijenjenu obliku. U drugim sam prilikama (Hadži, 18 b, 19) opisao izgled zooksantela za oblike *Halecium pusillum* M. Sars i *Hebella parasitica* (Ciamician), koje su bile i inače često opažane. Već sam u Hebelle

nailazio na pojedine zooksantele, koje su se od tipičnih, mirujućih ksantela razrazlikovale građom i oblikom, pa sam irekao mišljenje, da se vjerojatno radi o prijelazu ksantela iz jednog stanja (palmelnog) u drugo (ameboidno ili radiolarno). Što sam u Hebelle motrio samo kao rjeđi slučaj, to je postalo u Croatelle pravilom. Ovdje je većina zooksantela pridržala izgled okrugle jednostanične alge. Moram spomenuti, da to nije bilo u svih kolonija, nego poglavito u jedne, koja se bila naselila na plutajući sargasum ili bolje na sargasum, koji sam uhvatio za plutanja. U drugih kolonija (uz kopno sabranih s resinama) imale su zooksantele običajni izgled, prikazan na slici 22.a moje prijašnje radnje (Hadži, 19.).

Već za motrenja hidranata u cijelome sa kolonije, koja je bila zajedno s Camellom na plutajućem sargasu, bile su napadne smeđe-žute nepravilno konturirane pjege. Svojom veličinom su djelimice znatno nadilazile obične ksantele (slika 27. d—g). Po obliku sličnom zrnastim ameboidnim stanicama lako se prepoznaje, da su fiksirane za ameboidnog plazenja. Posebnog ovojka nemaju, nego su gole. Plazma im je spužvasta (vakuolizirana) s velikim i manjim mjehurićima. Između tih mjehurića porazdijeljena su sitnija zrnca žute boje i to tako, da su periferne najviše vakuolizirane partije gotovo sasvim bez tih hromatofornih zrnaca. Osim toga vidimo u najgušćem dijelu plasmatskoga tijela uklopljena redovno po dva tjelešca. Jedno je kuglato s promjerom od nešto preko 2 μ bez oštre konture i tamno-sive boje. Na preparatima, obojenima s hematoksilinom, biva to zrnce posve crno; jasno je, da je to nukleus stanice. Drugo je tjelešce oštrijih kontura, katkad i nešto veće od nuklea, pločasto je, a na nebojadisanim preparatima (u cijelome) pokazuje crvenkastu boju. Po motrenim slikama



Slika 26.

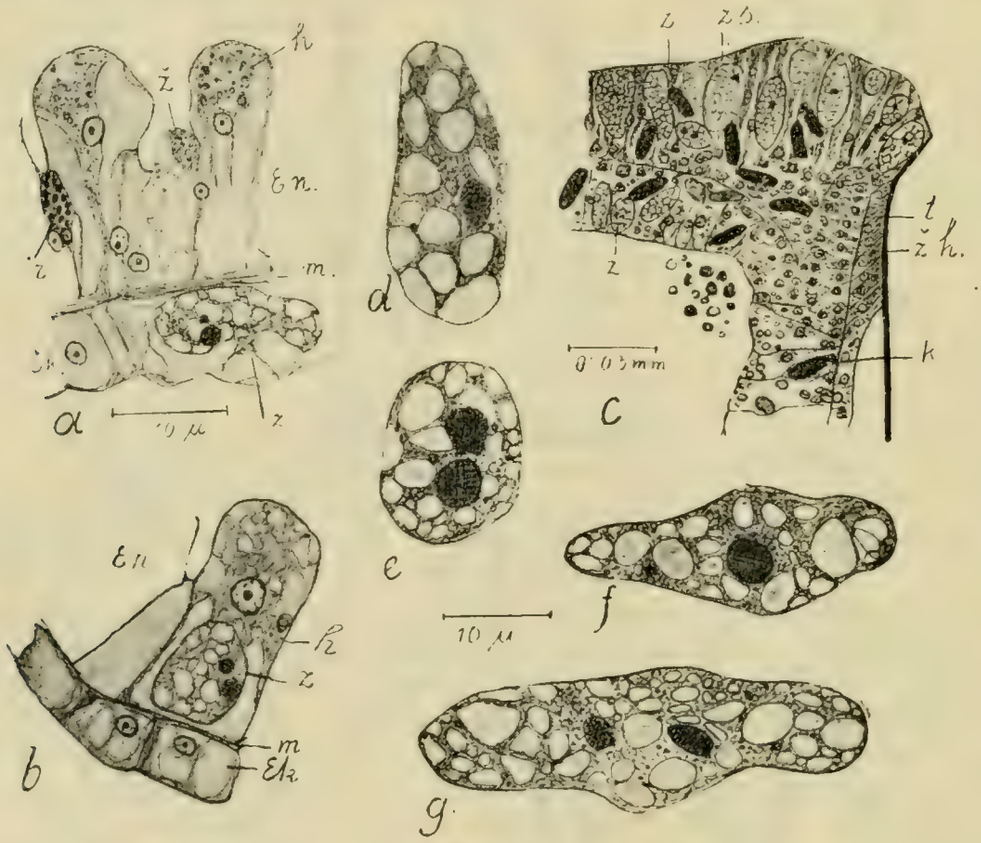
Slika 26. *Croatella gigas* (Pieper). Serija razvojnih stadija hidranta. Konture polipova pupa u većini su slikâ omeđene crticama; potanji opis u tekstu. *b. p.*, bazalni pojas; *r. p.*, rubni pojas tjemene ploče; *k*, kutikularni krov; *o. t.*, osnove tentakula. Crtano po cjelovitim preparatima s pomoću sprave za crtanje.

sudio bih, da to tjelešce propada, raspadajući se u manja zrnca. Mnoge velike ksantele i nemaju više toga tjelešca. Na bojadisanim rezovima (s hematoksilinom) vidi se, da je tjelešce sivkasto.

Po onome, što znamo od drugih ksantela, sigurno je, da su ta pločasta zrnca identična s onima, koja dolaze u mirujućim ksantelama. Po mojem mišljenju radi se o pirenoidnim zrncima (Hadži, 18b, strana 92.), kojih može biti i više u jednoj ksanteli pa koja služe kao nastajalište škrobastih asimilata. Takve pirenoide je Stiasny (48a, strana 148.) našao u shizontima radiolara *Collosphaera huxlyi*, koje su slične ksantelama.

Veličina običnih algama sličnih ksantela iznosi oko 8 μ (redovno manje); u tome se svi autori slažu. Rijetko se opažalo, da bi ksantele bile veće, a kad su veće (Hadži, 19), ne pokazuju više tipičnu građu. U tom stanju i veličini umnažaju se ksantele diobom. Ameboidne ksantele, kako sam ih motrio u Croatelle, imaju u najgorem slučaju 10 μ. One u tome stanju očito rastu, a da se nikako ne dijele; zato i postizavaju znatne veličine. U skrajnjem slučaju mjerio sam ameboidne u dužinu protegnute ksantele od preko 40 μ dužine (slika 27.g), što dosada nije još nitko opazio.

S tom morfologijskom metamorfosom ksantela stoji očito u svezi i to, što se ksantele povlače iz hidrorize i drška, pa što grnu osobito rado u hidrantove pupove. Dosada su se uvijek opažale ksantele isključivo u entodermnim stanicama; izuzetno je koja zapala u ektoderm, a ta je obično skoro propala. Te pak ameboidne ksantele nalazimo jedako u ektodermu kao i u entodermu (slika 27. a, b). Napadno mnogo ksantela ima u ektodermu tjemene ploče hidrantova pupa. Uopće se čini, da za ove ameboidne ksantele nema u okviru Croatelline kolonije ili hidranta nikakve zapreke, koju one ne bi mogle probiti, a zato tim više čine utisak parasita.



Slika 27.

Slika 27. *Croatella gigas* (Pieper). **a** i **b**, maleni dijelovi rezova kroz tijelo polipa; **c**, dio uzdužnoga reza kroz rub tjemene ploče naprednijega pupa hidrantova; **d**—**g**, zooksantele u ameboidnom stanju. *En*, entoderm; *Ek*, ektoderm; *h*, hranidbena stanica; *k*, knida; *m*, međuslojna lamela; *t*, teka; *z*, zooksantela; *ž*, žljezdasta stanica; *ž. s.*, žljezdasta stanica spužvasta. Slike **a**, **b** i **c** crtane po umjetno bojadisanim rezovima; a **d**—**g** po cjelovitom preparatu hidranta koji nije bojadisan; sve crtano s pomoću sprave za crtanje.

S općenog gledišta s obzirom na pitanje o pravoj prirodi ksantele zanimljiv je naš nalaz, te nas potiče na razmišljanje. Meni se čini, da je u ameboidnoj, velikoj ksanteli nađen dalji članak u hipotezi (Stiasny, 48. a), prema kojoj ksantele hidroida (kao i mnogih drugih organizama) pripadaju razvojnom krugu nekih radiolara, koji zasada nije dostatno poznat. Ako to stoji, a sva je vjerojatnost, da je tako, onda bi ameboidna ksantela značila prijelaz od endozoičke jednostaničnoj algi slične faze (s vegetativnim umnažanjem putem diobe) k slobodnoj fazi, za koje živi u planktonu pelagički, te nam se kao tipični radiolar prikazuje i čini ishodište u nešto kompliciranom životnom razvojnom krugu radiolarnog organizma. Oslobođenje ksantela nijesam motrio, jer sam ih u Croatelle istraživao uopće samo na konserviranom materijalu. Ne izgleda mi vjerojatno, da bi ovako velike ksantele s posve vakuoliziranom plasmom imale zadobiti izgled flagelatski, pa da se kao takve oslobađaju. Naprotiv je baš za jadranski najobičniji radiolar *Acanthometron pelucidum* J. M. poznato (Moroff i Stiasny 40a), da mu se jezgra raspada u flagelatima slične dijeliće, koji valjada prodiru u hidroide i smiruju se u obliku ksantelâ. Baš je za odrasle radiolarije karakteristično, da im je plasma vakuolizirana ili pjenava, osobito prema periferiji, gdjese može obratiti u hladetinastu tvar. Što se tiče jezgre, nijesu još u toj fazi, koju smo zatekli, nastupile odlučne promjene. Stiasnova hipoteza o radiolarnoj prirodi hidroidskih ksantela pokazuje se kao dobra radna hipoteza.

Ontogeneza hidranta. Na slici 26. prikazani su glavni razvojni stadiji hidrantova pupa. Želio bih samo upozoriti na glavne razlike prema povijesti razvoja hidranta u Hebelle. Kad se vegetacioni vršak stane proširivati u tjemenu ploču, izostaje jače izlučivanje hitina, koje u Hebelle vodi do tvorbe bazalnoga prstena. U bazalnom pojasu ostaje tijelo hidrantova pupa sve od početka u kontaktu sa stijenom teke. Između toga bazalnoga pojasa i veoma visokog rubnog pojasa tjemene ploče uzmiče za daljeg rasta tijelo pupa od stijene teke. Za razliku prema Hebelli nije taj slobodni srednji dio hidrantova pupa (može se uporediti s drškom pečatnjaka) nikad tako protanjen i izvučen kao u Hebelle. Spiralno zavijena odebljina na stijeni teke nastaje akcijom rubnog pojasa tjemene ploče, koji uopće stvara teku.

Kad tjemena ploča dostigne visinu određenu za čitavu teku, onda se gornji rub tjemene ploče znatno odebljava, izlučujući na površini hitin, a to ima biti izvrnut rub tekina otvora. I izbočena tjemena ploča izlučuje na površini tanku hitinsku opnicu tako, da je teka sa svih strana zatvorena. Dok je tjemena ploča još u kontaktu s tim krovom pupa, diferencira se odebljali rub tjemene ploče u tentakularni vijenac. Tek kad su tentakuli već prilično razvijeni (slika 26.g) uzmiče mladi polip od krova, a taj se ugne i podere čim se polip ispruži. Na to se rub teke, čim je postao slobodan, još jače izvrne.

Zanimljiva je histološka slika tjemene ploče u naprednijega hidrantova pupa (slika 27.c). Sama tjemena ploča razlikuje se histološki znatno od ruba, gdje je centar proliferacije. U ektodermu tjemene ploče ističu se euepitelijalno postavljene velike žljezdaste stanice istoga izgleda i građe, kako smo ih opisali iz entoderma distalnoga dijela odrasla polipa. Između njih ima tamno bojadisanih uskih stanica s izgledom potpornih stanica. U subepiteliju ima indiferentnih stanica, koje se djelimice pretvaraju u one velike žljezdaste stanice. Pored toga ima u subepiteliju velikih knidocita i zooksantela, koje su iz entoderma prešle ovamo.

Na rubnom pojasu možemo razlikovati dvije zone. U bazalnoj zoni čini jednostavni visok epitel složen od stanicâ, obilnih plasmom i zato tamno bojadisanih (na bojadisanim rezovima). To je bazalna zona, gdje se izlučuje hidroteka. Tik ispod te zone tkanina se udaljuje od stijene teke i diferencira se u tjelesnu stijenu polipa. Iznad te bazalne zone nakupljeno je mnogo indiferentnih stanica, pa je jasno, da je to proliferaciona zona ili centar rasta. I u odgovarajućoj visini entoderma nalazimo množinu embrionalnih stanica, što samo potvrđuje naše mišljenje. U subepiteliju entoderma cijele tjemene ploče vidimo mnogo knidocita, koje sadržavaju različna razvojna stanja knidâ velike vrste. Imamo dakle i ovdje isti slučaj kao u meduse *Cladonema* (Hadži 18 a), gdje već u pupu na-

stupa entodermno nastajalište knida. Ovdje se nekoje knide razvijaju i u ektodermu tjemene ploče, no te putuju kasnije na umbrelulu, a proboscida ostaje bez knida i bez indiferentnih stanica.

Pogledom na postanak tentakularnoga vijenca imam reći ovo. Osnová tentakularnog vijenca razvija se u proliferacionoj zoni ektoderma i entoderma kao jedinstvena tvorba, a ne za svaki tentakul zasebe. Indiferentne se stanice u ektodermu ređaju vjenčasto i čine suvislu izbočinu, koja ujedno izlučuje proširen i nešto izvrnut rub teke. Međutim se u subepiteliju entoderma konstituiraju mase indiferentnih stanica u jak prsten, a da se kontinuitet probavnog entodermnog epitela nije nikako narušio. Cjeloviti entodermni prsten dijeli se u 25 hrpica, koje ostaju u tijesnu kontaktu. Postepenom interpolacijom postaje iz svake hrpice sve pravilniji slog pojedinih stanica, sličan slogu krunâ. To su entodermne osi tentakula. Tek kad su se osnove tentakula nešto povećale, razabira se na površini 25 malih izbočina — pojedinačnih tentakularnih osnova.

U bazalnoj zoni nastaje u to doba dijafragma i vijenac vezivnih tjelešaca. Glede potonjih nemam ništa da dometnem k onome, što sam rekao prilikom opisa razvojnog procesa u Hebelle. U tvorbi dijafragme nailazim na razliku. U Hebelle je donja slobodna ploha bazalnog pojasa izlučila tanku hitinsku opnicu, koja se drži teke u visini prstena ili malo više gore. U Croatelle se dijafragma izlučuje s dvije strane. Jedan sistem hitinskih lamelâ izlučuje bazalna ploha bazalnoga pojasa. Ispod toga mjesta drži se tkanina tekine baze, te izlučuje na gornjoj plohi drugi sistem hitinskih lamela. Budući da se uz teku ne dotiču obje izbočine žive tkanine, ostaje među oba sloja međuprostor; dalje centripetalno slijepljena su oba sistema lamelâ u jedan sistem i tako rezultira podebljana dijafragma. Bazalni pojas ostaje i dalje u kontaktu s bazom teke i s gornjom plohom dijafragme. Donja je izbočina samo prolazna, pa se poslije izlučenja dijafragme povlači k cenosarku.

Hebellidae i Croatella g. n.

U mojoj starijoj radnji (Hadži, 19) došao sam do zaključka, da je nužno osnovati za Hebellu i za slične oblike *(Hebellopsis* Hadži) posebnu porodicu među tekatnim hidroidima, koja doduše stoji u blizini porodice *Lafoëidae*, ali se od nje bitno razlikuje. Ostavimo li te oblike u porodici *Lafoëidae*, onda bi morali narušiti jedinstvenost te porodice i oduzeti iz njezine karakteristike bitna obilježja. Tada mi nije bilo poznato, da je već Nutting (publicirao po njegovu rukopisu prvi Mac Lean Fraser god. 1912., dakle godinu dana prije mene) došao do istog zaključka. Bez daljih raspravljanja iznosi se slijedeća dijagnosa nove porodice: Trofosoma. Kolonija jednostavna, plazava, hidrant s koničnom ili kupolastom proboscidom, hidroteke cjevaste, s dijafragmom, a bez operkula. — Gonosoma. Gonangiji su pojedinačni a nijesu složeni u skupinama. (Mac Lean Fraser, 15, strana 370). Ja sam pak ovako karakterizirao porodicu *Hebellidae:* pripada pododjelu thecaphora conica. U nje su teke velike, da se polipi mogu sasvim sklonuti u njih, otvor je teke širok, gladak i izvrnut, imaju dijafragmu, te su drškaste i većinom pojedinačne. Pojedinačni gonanti slični su hidrantima, a sadržavaju blastostil, na kojem pupaju meduse. (Hadži, 19, strana 186.). Na mojoj dijagnosi trofosome nemam što da mijenjam, ali dijagnosa gonosome mora se promijeniti, jer je Fraser našao hebelidski oblik s gonangijima, u kojima se razvijaju sjedavi gonofori, te je zato osnovao nov rod *Scandia.* Sam je oblik bio već otprije poznat *(Campanularia mutabilis* Ritchie, *Lafoëa magna* Warren).

Prema tome bi dijagnosa gonosome u porodice Hebellidae bila ova: Pojedinačni gonangiji producíraju ili leptomeduse (tipa *Phortis* Mc Crady) ili sjedave gonofore.

I Stechow (48), koji se u najnovije doba iscrpljivo bavio sadanjim stanjem sistema hidroidskoga, uviđa osobitost hebelida. Ipak Stechow ne prihvaća za te oblike posebne porodice, nego ih kao manju hrpu ili supfamiliju

(Hebellinae) stavlja na bazu porodice *Lafoëidae*, ne pridavajući gonosomi one važnosti, koja joj po našem mišljenju pripada. Međutim ono, što sâm Stechow ističe (48, strana 26. i 27.) o svezama te hrpe s drugim porodicama, baš je najbolji argument za posvemašnje odjeljenje Hebellida. Stechow misli, da se za slučaj, ako bi se iz rodova *Hebella* i *Scandia* htjela načiniti posebna porodica, moraju k njoj pribrojiti i rodovi *Phortis* i *Lictorella*. Pogledom na hidroid, koji producira medusu *Phortis*, već sam se izjavio u svojoj starijoj radnji (Hadži, 19, strana 169.—170.), da se očito radi o obliku, koji ma da baš nije identičan s našom Hebellom, dolazi svakako u najbližu njezinu blizinu.

Što se tiče roda *Lictorella*, nema sumnje, da on pripada porodici *Lafoëidae* i to poradi agregiranih gonangija. Budući da u literaturi ima glede gonosome Lictorelli sličnih oblikâ i protivnih navoda (vidi o tome u Stechowa, 48, strana 28.), vjerojato je, da su eventualno u rod *Lictorella* uvršteni oblici, koji onamo ne spadaju, nego će biti Hebellidi. No zato je za me posve sigurno, da nov rod *Bedotella* što ga osniva Stechow za otprije poznat oblik *Campanularia armata* Pictet et Bedot, koji je Stechow naknadno točnije pregledao, ima doći u porodicu *Hebellidae*. Taj se rod odlikuje time, što ima kuglato-drškaste nematofore; inače ima hidrant posve građu Hebelle. Slažem se sa Stechowom, da Brochov rod *Bonneviella* (Broch, 7a) stoji veoma blizu Hebelli. Zaista je hidroteka Bonnevielle na vlas slična hidroteci Hebelle. Veće razlike pokazuje građa polipa. U jednome se Bonneviella slaže s našom Croatellom i tako je donekle veže na Hebellidae. I u Bonnevielle su baze tentakula u većem dijelu sraštene. Dvojako se opet oba oblika razlikuju. U Bonnevielle su entodermne stanice u tentakularnoj osi namještene u više redova, a najveću razliku čini veloid. O tome nema ni za me sumnje, da je ždrijelo samo tobože ektodermno, jer je na primjerku, što ga je Broch na rezovima istražio, proboscida bila pomaknuta prema želucu. Prema tome se može s nekom rezervom rod *Bonneviella* Broch uvrstiti u porodicu *Hebellidae*.

U svemu pribrajam ove rodove porodici *Hebellidae: Hebella* Allman *Hebellopsis* Hadži. *Bedotella* Stechow, *Bonneviella* Broch i napokon nov rod *Croatella*.

Croatella razlikuje se generički od svih poznatih Hebellida, pa joj je dijagnoza ova: Kolonija je sastavljena većinom od pojedinačnih drškastih hidranata. Rjeđe dolaze slabo i jednostavno razvijeni kormi. Hidroteka od spiralno odebljanog drška oštro odijeljena, glatka ili spiralno valovita s proširenim cjelovitim i izvrnutim rubom. Dijafragma je sastavljena od dva sloja hitina, među kojima se uz tekalni rub nalazi vjenčasta pukotina. Polip s entodermnim nastajalištem knida. Vijenac tentakula spojen umbrelulom. Gonosoma nepoznata. U ovoj se dijagnozi nalaze zasada i generički i specifični karakteri. Kad se nađu dalje vrste i njihove gonosome, odijelit će se lako jedni karakteri od drugih.

Novome rodu nadjenuo sam ime *Croatella* u čast prve hrvatske znanstvene pomorske ekspedicije. Što se tiče vrste, nema sumnje, da se radi o obliku, što ga Pieper (44, str. 165.) opisuje kao *Lafoëa gigas*. Tom je zgodom Pieper upozorio na sličnost habita njegova oblika s Hincksovim *Lafoëa pocillum*, što je dalo povoda krivom shvaćanju njegovog oblika. Oblici *Lafoëa pocillum* i *L. pygmea* ne smiju se miješati u rod *Hebella*, kako je to htio Nutting (41). Kod određivanja treba osobito paziti na nađene generičke razlike, jer je lako moguće, da ovi oblici dolaze jedan kraj drugoga, pa da se za površna motrenja zamijene, jer ih tada dijeli jedino veličina.

Sad bih još želio upopuniti podatke o Hebellidama, koje sam iznio u mojoj starijoj radnji, s onim podacima, što sam ih naknadno sakupio. Najvažnije podatke našao sam u lijepoj radnji Stechowa (48). Kad se s druge strane i suviše isticalo, kako je *Hebella parasitica* nađena uvijek samo uz istočnu obalu Jadranskoga mora, opominjao sam, da se ne smije iz toga zaključivati na endemički karakter toga oblika, kaošto se kod morskih oblika mora uopće pogledom na geografsko raširenje postupati veoma oprezno. Hidrarij hidroida prirašten je doduše, no hidroidi imaju ipak priliku da lako proširuju nastanbeni teritorij. U prvom je redu tu slobodno plivajuća medusna generacija; osim toga živu slo-

bodno larvalni oblici (planule), te su izvrženi utjecajima struja. Dakle i u oblika, koji nemaju medusne generacije, postoji mogućnost naseljivanja u više udaljen kraj, a da i ne uzmemo mnogo u obzir još i druga manje raširena sredstva za proširenje kruga obitavanja, kao što su odijeljeni komadići cenosarka (frustule, propagule) i slično.

Eno je Stechow konstatirao oblik *Hebella parasitica* (Ciamician) u Japanskim vodama (Stechow, 48, str. 103.—4., slike 75.—78.). Iz dobro reproduciranih slika (mjerila nažalost nijesu priložena) razabira se, da se nesumnjivo radi o tome obliku. Stechow je isti oblik našao i kod Villefranche u Sredozemnom moru. U Japanskim vodama drži se ova Hebella poglavito oblika *Aglaophenia suensonii* Jdlm a Stechow upozorava, da hidranti ne dolaze samo na stabljici domadara u pravilnom poređaju nego i na korbulama. Aglaophenia ne pokazuje nikakva oštećenja, pa Stechow zaključuje, da je samo pravilni epizoizam po srijedi. I na drugim je oblicima ovdje nađena Hebella *(Aglaophenia whiteleggi* Bale, *Plumularia hertwigi* Stechow, *Thuiaria articulata* (Pallas) i *Halicornaria hians).*

Stechowu nije bila poznata moja radnja o Hebelli, premda je prije njegove izišla i premda je u popisu upotrebljene literature navodi; inače on ne bi tvrdio, da je za oblik *Hebella parasitica* karakterističan držak s tri prstena, pa da u nje nema septa (dijafragme), nego samo odebljana baza hidroteke, pa ako bi ga bilo, da je svakako vanredno nježan, te da se može teško opaziti. Ni to ne odgovara faktičnome stanju, kad Stechow veli, da od vremena prvog opisa te Hebelle nije njezina slika reproducirana, jer je moja radnja dobro ilustrirana, pa ako mu je poradi jezika bila nerazumljiva, mogao je iz slikâ mnogo toga razabrati; sasvim je pregledao i to, da se na kraju moje radnje nalazi dosta opširan zaglavak (Inhaltsangabe) u njemačkom jeziku.

Glede oblika, što ga Stechow (48, str. 105., slika 79.) navodi kao *Hebella calcarata* (A. Agassiz), ne može biti sumnje, da pripada mojem rodu *Hebellopsis.* Na slici se Stechowa posve jasno vidi, da je u njega za Hebellopsis karakteristična dijafragma. Za sve druge vrste roda *Hebella (parasitica, corrugata* i *neglecta)* crta Stechow karakteristični prsten na teci, dok se glede tanke dijafragme, koja se sa svom sigurnošću može konstatirati tek na rezovima, nije odlučio. I oblik i veličina tekâ u njegove *H. calcarata* slaže se s našim nalazom na *Hebellopsis brochi.* Ako je Stechowljeva *Hebella calcarata* zaista identična s Agassizovom *Lafoëa calcarata,* a to mi se po svemu čini veoma vjerojatno, onda bi taj oblik imao uopće pripasti mojem rodu *Hebellopsis.* Podrobna poredba objekata morala bi odlučiti ujedno glede specifične pripadnosti.

Ovdje ću priključiti cijeli niz opažanja iz literature, iz kojih jasno izlazi, da ima i više oblika roda *Hebellopsis,* koje su autori pribrajali Hebelli. Za sve je karakteristično, da su im teke manje od onih u Hebelle, da imaju posve kratak držak i krepku dijafragmu, pa da na bazi teke nemaju prstena. S biologijskog je gledišta zanimljivo, da se za sve dade konstatirati, kako dolaze samo na različnim *Sertulariidama* (i *Syntheciidama),* dok prave Hebelle dolaze samo na Plumulariidama (s rijetkim izuzecima a i onda samo uslijed osobitih prilika, na primjer, ako se baš slučajno uz Plumularidu, na kojoj obitava Hebella, ili na njoj, nalazi drugi hidroid).

Ne može biti sumnje, da je oblik u Bale-a (3, str. 758., slike 16.—18. na tablici 13.) *Lafoëa scandens* pravi pravcati *Hebellopsis;* slika 17. uvjerava nas o tome. Nađena je na obliku *Sertularella divaricata* var. *subdichotoma,* te pokazuje izgledom, oblikom i veličinom, da pripada mojem rodu *Hebellopsis.* Taj je oblik još zato zanimljiv, što mu se opisuje i gonangij. Gonangij je skoro dvaput tako velik kao hidroteka, cilindričan, suzujući se prema dršku, stijena mu je valovita, a rub krova (to je važno) izvučen je na četiri mjesta u zubiće. Sličnu je osobitost Levinsen (35, str. 285., pod crticom, slika 16. i 17. na tablici V.) našao na gonangiju oblika *Hebella contorta* Mrkt. (Marktanner-Turneretscher 27a), koji po svoj prilici također pripada rodu Hebellopsis, pa drži, da ti zupci upućuju na to, da postoji poklopac s četiri klopke.

Stechow (48, str. 27.) drži, da je Baleov oblik identičan s Agassizovim *(Hebella calcarata),* no to po svoj prilici nije, jer se iz slikâ Agassizovih (1, slike 191. i 192.) razabira, da joj je gonangij nešto različan, a i hidroteke čini

se da su više cilindrične. Agassizov oblik penje se uz Dynamenu (Sertularia), a isto tako kao u Baleova oblika, razvijaju se u gonangiju na ventralnoj strani dugoga blastostila po dva medusoidna pupa, od kojih je gornji napredniji. Sve to još više govori tome u prilog, da je to Hebellopsa. Bale ne opisuje oslobođenu medusu, ali je zato ima Agassiz, te ističe njezinu sličnost s antomedusom (iz roda *Perigonimus [Atractylis],* vidi u L. Agassiz-a, 2, str. 351.), jer ima samo dva razvijena tentakula, dok su drugi rudimentarni; o osjetnim se organima nažalost ne kazuje ništa, pa tako nije moguće odrediti pripadnost te meduse, koja po našem shvaćanju pripada sada rodu *Hebellopsis.* Već sam sprijeda razložio, a i Stechow je toga mišljenja, da je posve krivo metati tu medusu u Laodicee, jer su ove pouzdano *Campanulinidae (Cuspidella).* Budući da drugih navoda pogledom na meduse u Hebellopse nema, moramo se zadovoljiti s time, da konstatiramo, kako rod *Hebellopsis* svakako ima kao spolnu generaciju slobodne meduse, koje za oslobođenja imaju dva posve razvijena tentakula (kao Camella i neke Campanuline).

Prema opisu i slici, što ih Pictet (43, str. 41. i dalje, slika 36. na tablici 2.) daje za oblik pod imenom *Hebella cylindrica* Lendenfeld, nema sumnje, da se radi o Hebellopsi, a mogao bi Stechow imati pravo, da je to oblik identičan s Agassizovim (dakle *Hebellopsis calcarata* [A. Agassiz]). Kolonije se penju opet uz *Sertulariidae (Sertularia vegae* i *S. tubitheca).* Teke su 0·5—0·7 mm duge s posve kratkim dršcima, imaju dijafragmu, a gonoteke su duge 1·2 mm, slične su rogu, pa imaju glatke stijene; dakle doista veoma naliče tekama u Agassizova oblika, samo su vitkije i sadržavaju blastostil s tri ventralno izrasla medusina pupa.

Podrobnije ispitivanje opisa i slike Marktanner-Turneretscherova oblika *Hebella cylindrata* iz Rovinja (37a, str. 214., slika 15. na tablici III.) uvjerilo me je, da taj oblik ne samo ne pripada rodu *Hebella,* nego da po svoj prilici odgovara Agassizovu obliku *Lafoëa calcarata;* svakako pripada rodu *Hebellopsis.* Upozorujem na to, da je ovaj oblik nađen na obliku *Sertularella polyzonias.* L. Ono što donosi isti autor (37a, str. 214., slika 16. na tablici III.) o obliku *Hebella scandens* (Bale) samo me pojačava u dalje iznesenom mišljenju, da taj oblik pripada rodu *Hebellopsis;* veoma je vjerojatno, da taj oblik (kako ga opisuje Marktanner-Turneretscher) zajedno s njegovim oblikom *Hebella cylindrata* pripadaju Agassizovom obliku *Lafoëa calcarata.* Za *Hebella cylindrata* navodi Marktanner-Turneretscher dužinu teke sa 0·62—0·7 mm, a za *Hebella scandens* 0·5—0·62 mm. Vidi se dakle, da među tim oblicima teke nema u duljini uopće granice, a za oblik teke u *H. scandens* veli autor: „diese sind cylindrisch von ähnlicher Form wie jene der *H. cylindrata.*“ Autor izrijekom upozoruje na blisku srodnost njegova oblika *(scandens)* sa *Lafoëa cylindrica* v. Lendenfeld. Radnju v. Lendenfelda, gdje se taj oblik opisuje, nijesam nažalost imao u rukama, ali iz onoga, što naš autor veli o tom obliku, osobito o dijafragmi (septu), izlazi, da i taj oblik pripada rodu *Hebellopsis.* A kad uzmemo još i ono u obzir, što Pictet (43) iznosi za isti oblik, onda smo pogotovu osvjedočeni o ispravnosti našega mišljenja. Marktanner-Turneretscher našao je *H. scandens* (Bale) na *Synthecium campylocarpum* Allm. Isti autor opisuje kao nov oblik *Hebella contorta.* Budući da autor opisuje i crta dijafragmu (sept) s odebljanim rubom (37a, str. 215., slike 17a i 17b, na tablici III.), to je najvjerojatnije, da i taj oblik pripada rodu *Hebellopsis.*

Oblik što ga Mac Lean Fraser (15, str. 371., slika 34.) opisuje i riše pod imenom *Hebella calcarata,* pouzdano je *Hebellopsis,* a najvjerojatnije je doista da je identičan s oblikom u A. Agassiza; i oblik gonoteke odgovara potpuno.

Za Brochov oblik *Hebella michaelseni* (Broch 10, str. 32., slika 7.) nema ni tračka sumnje, da je *Hebellopsis,* jer je Broch jasno nacrtao karakterističnu dijafragmu; i oblik i veličina teke (0·5—0·7 mm) pa drška govori jasno za to; a vrijedi istaknuti i to, da je ta vrsta nađena na obliku *Sertularella polyzonias.* Slabo je vjerojatno, da se doista radi o novoj vrsti, jer i ona suviše naliči Pictetovoj *Hebella cylindrica,* a s ovom zajedno Agassizovu obliku.

Našoj Croatelli nalazimo drûgu jedino u oblika *Hebella corrugata* (Thornely, 49a, str. 114.—5.). Oblik, što ga Broch (10, str. 30.—1., slika 6.) opisuje i crta pod tim imenom sa zapadno afričke obale, sigurno ne odgovara obliku Thornely-jeve,

jer je taj sigurno *Hebella*, dotično *Scandia*, ako se pokaže, da mu gonangiji sadržavaju sjedave gonofore. Stechow je jednostavno izjednačuje sa *Scandia mutabilis* (Ritchie). Oblik pak, što ga Stechow (48. str. 105.—8., slika 80.—82.) opisuje i crta iz Japana pod istim imenom *(Hebella corrugata)*, ne odgovara onome, što ga pod tim imenom opisuje miss Thornely. Ovo je prava *Hebella*, pa držim, da ne griješim, ako je izjednačujem sa *Hebella neglecta*, koju Stechow u istoj radnji opisuje i crta (48, str. 108., slika 83.), a od koje se u glavnom razlikuje jedino po tome, što je teka posve glatke stijene. Kad uzmemo u obzir ono, što smo vidjeli o tim prilikama u naše Croatelle, mora nam biti jasno, da se na tome temelju ne mogu postavljati nove vrste. Stechow navodi, da je *Hebella neglecta* nešto manja (1·2 mm) od njegovih *H. corrugata* (1·3—1·4 mm), no to nije spomena vrijedna diferencija, jer je očito, da ima prijelaza. Oblikovne se razlike iz slikâ uopće ne mogu razabrati (isporedi sliku 81. za *„Hebella corrugata“* i 83. za *Hebella neglecta)*.

Prema tome (koliko raspolažemo s literarnim navodima), ostaju kao pouzdane vrste roda *Hebella* ove: *striata* Allman, *lata* Pictet, *crateroides* Ritchie, *parasitica* Ciamician, *neglecta* Stechow i Brocksov *Phortis*, koji je vjerojatno identičan s kojim od poznatih oblika; i među nabrojanim vrstama moglo bi biti sinonima.

Rodu *Hebellopsis* pripadaju vrste: *calcarata* A. Agassiz, *brochi* Hadži, *scandens* Bale, *dispolians* Warren (53), *cilindrica* Lendenfeld (u Picteta), *michaelseni* Broch, *cylindrata* i *contorta* Marktanner-Turneretscher. Opet naglašujem, da među tim imenima ima možda i sinonima.

Rod *Croatella* ima zasada samo dvije vrste: *gigas* Pieper i *corrugata* Thornely. Ova posljednja vrsta nije posve sigurna.

Četvrti rod *Bedotella* Stechow ima opet samo jednu vrstu: *armata* Pictet et Bedot.

Peti rod *Scandia* Fraser ima zasada samo jednu vrstu: *mutabilis* Ritchie.

Uvjetno stavljamo ovamo i rod *Bonneviella* Broch s jedinom vrstom *grandis* Allman. Ako naime ne ćemo postavljati posebnu porodicu za taj jedini oblik, kako je predložio Broch (7a), onda je svakako najbliže, da se taj rod stavi u porodicu *Hebellidae*.

Popis upotrebljene literature.

1. Agassiz A. Illustr. catalogue of the Mus. of. comp. zoology of Harvard college. II. North America. Acalephae. Cambridge. 1865.
2. Agassiz L., Contribution to the nat. hist. of the Unit. St. of America. Vol. IV. Boston. 1862.
3. Bale W. M., On some new and rare Hydroides in the Austral. Mus. Collection. The Proc. of the Linn. Soc. of New. South Wales. Vol. III. 1884.
4. Beneden van P. J., Recherches sur la faune littorale de Belgiques (Polypes). Acad. belgique de Bruxeles. T. XXXVI. 1866.

4a. Bigelow H. B., Medusae and Siphonophorae coll. by the U. S. Fish. St. „Albatross“ in the Northwestern Pacific, 1906. Proc. U. S. Nat. Mus. Washington, Vol. 44, 1913.

5. Billard A., Développement de l'hydranth des Campanulariidae et des Plumulariidae. C. R. de l'Ac. de Sc. Paris. 1904.

5a. Billard A., Contribution a l'étude des Hydroides. Ann. Sc. Nat. Zool. XX. 1904.

6. Bonnevie K., Den norske nord-havs expedition. 1876—1878. Zoologi. Hydroida. Christiania. 1899.
7. Broch H, Die Hydroiden der arktischen Meere. (Fauna arctica V 1). Jena 1909.

7a. Broch H., Hydroiduntersuchungen II. Zur Kenntnis der Gattungen Bonneviella und Lictorella. Nyt. Mag. f. Naturvid. B. 47. H. III. Kristiania. 1909.

8. Broch H., Hydroiduntersuchungen III. Vergl. Studien an adriat. Hydroiden. Det kgl. norske vid. selsk. skr. 1911. Trondhjem.
9. Broch H., Coelentérés du fond. Campagne arctique de 1907. (Duc d'Orléans). Bruxelles. 1912.
10. Broch H, Hydrozoa benthonica. Beitr. z. Kennt. d. Meeresfauna Westafrikas. Hrsg. v. W. Michaelsen. Hamburg. 1914.
11. Browne E. T., A revision of the Medusae belonging to the Fam. Laodiceidae. Ann. and. Mag. of. Nat. Hist. S. VII. T. XX. 1907.
12. Browne E. T., Proc. Roy. Ir. Acad. of. Sc., S. 3., Vol. 5., 1900. (Cit. po A. G. Mayer-u).
13. Clarke S. F., New and interesting Hydroids from Chesapeake Bay. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 3. 1882.
14. Claus C., Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen. Prag-Leipzig. 1883.
15. Fraser Mac Lean C., Some Hydroids of Beaufort, North Carolina. Bull. of the bureau of Fisheries. Vol. XXX. 1910. Washington. 1912.
16. Goette A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. V. 87. 1907.
17. Graeffe E., Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. II. Coelenteraten. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. Bd. V, 1884.
18. Hadži J., Über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolypen. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. B. XVIII. 1909.

18a. Hadži J., Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće. 188. knjiga „Rada“ Jugoslav. akad. znan. i umjetn. Zagreb. 1911.

18b. Hadži J., Über die Symbiose von Xanthellen und Halecium ophiodes. Biol. Zentralbl., sv. XXXI. 4911.

19. Hadži J., Poredbena hidroidska istraživanja. I. Hebella parasitica (Ciamician). 198. knjiga „Rada“ Jugoslav. akad. znan. i umjetn. Zagreb. 1913.
20. Hadži J., Poredb. hidr. istr. III. Haleciella microtheca g. n., sp. n. etc., 202. knjiga „Rada“ Jugosl. akad. znan. i umjetn. Zagreb. 1914.
21. Hadži J., O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida. 208. knjiga „Rada“ Jugosl. akad. znan. i umjetn. Zagreb. 1915.
22. Hargitt C. W., New and little known Hydroids from Woods Hole. Biol. Bull. Woods Hole. Vol. 17. 1909.
23. Hartlaub C., X. Die Hydromedusen Helgolands. II. Ber. Wiss. Meeresunters. Kiel-Helgoland. Leipzig. 1897.

24. Hartlaub C., VI. Hydroiden. Beitr. z. Fauna d. südöstl. u. östl. Nordsee. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. III. Abt. Helgoland. H. I. Kiel-Leipzig. 1899.
25. Hartlaub C., Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und der Chilenischen Küste. Zool. Jahrbücher. Suppl. Bd. VI. Fauna Chilensis.
26. Hincks T., A history of the British Hydroid Zoophytes. London 1868.
27. Hincks T., Supplement to a catalogue of the Zoophytes of South Devon. Ann. Mag. Nat. Hist. S. 4, V. 8, 1871.
28. Kramp P., Report on the Hydroids. Danmark Exp. til Grönlands Nordöstkyst 1906-1908. Bd. V. No. 7. Kjöbenhavn. 1911.
29. Куделинъ Н., Къ вопросу о развитіі гидранта у Sertularella polyzonias Linn. Зап. Новоросс. Общ. Ест. Т. XXXIV. Одесса. 1909.
30. Kühn A., Sprosswachstum und Polypenknospung bei den Thecaphoren. Zool. Jahrbücher. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 28. 1909.
31. Kühn A., Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. Ergebnisse u. Fortschr. d. Zoologie. Bd. IV. H. 1. 1913.
32. Lendenfeld v. R., Über Coelenteraten der Südsee. IV. Eucopella campanularia n. g. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 38. 1883.
32a. Lendenfeld v. R., Proc. Linnean Soc. Nat. Hist. New South Wales. V. 9.
33. Levinsen G. M. R., Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst tilligemed Bemerkninger om Hydroidernes Systematik. Kjöbenhavn. 1893.
34. Levinsen G. M. R., Om Fornyelsen af Ernoeringsindividerne hos Hydroiderne. Videnskab. Meddel. fra den Nathist. Forening. Kjöbenhavn. 1892.
35. Levinsen G. M. R., Systematic studies on the Sestulariidae. Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. Bd. 64. Kjöbenhavn. 1913.
36. Линко А. К., Фауна Россіи etc., Hydroidea. Ст. Петербургъ. Vol. I. 1911.
36a. Linko A. K., Über den Bau der Augen bei den Hydromedusen. Trav. de la soc. imp. des nat. St. Petersbourg. V. 29. 1900.
37. Marktanner-Turneretscher G., Hydroiden in: Zool. Ergebn. d. im J. 1889 ausgef. Exped. nach Ost-Spitzbergen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. VIII. 1895.
37a. Marktanner-Turneretscher G., Die Hydroiden des k. k. naturhist. Hofmuseums. Annalen d. k. k. nat.-hist. Hofmuseums. Wien. Bd. V. 1890.
38. Mayer A. G., Medusae of the world. Vol. I., II. Washington. Publ. by the Carnegie Inst. 1910.
39. Metschnikoff E., Embryologische Studien an Medusen. Wien. 1886.
40. Metschnikoff E., Medusologische Mitteilungen. Arb. d. zool. Inst. Wien-Triest. Bd. VI. 1886.
40a. Moroff. T. — Stiasny G.: Über Bau und Entwicklung von Acanthometron pelucidum J. M. Archiv f. Protistenkunde. Bd. XVI. 1909.
41. Nutting C. C., The Hydroids of the Woods Hole Region. Bull. of the U. S. Fish-Commission. Vol. XIX. for. 1899. Washington. 1901.
42. Nutting C. C., The Hydroids. Papers from the Harriman Alaska Exped. XXI. Proc. of Washington Acad. of. sc. Vol. III.
43. Pictet C., Etude sur les Hydraires de la Baie d' Amboine. Revue suisse de zool. et ann. du mus. d' hist. nat. de Genéve. T. I. 1893.
44. Pieper F. W., Ergänzungen zu Heller's Zoophyten etc. des adriatischen Meeres. Zoologischer Anzeiger. Bd. VII. 1884.
45. Ritchie J., New species and varietes of Hydroida Thecata from the Andaman-Islands. Ann. Mag. of. the Nat. Hist., S. 8, T. 3.
46. Poche F., Das System der Coelenterata. Archiv f. Naturgesch. J. 80, 1914.
47. Schneider C. K., Hydroidpolypen von Rovigno nebst Übersicht über das System der Hydroidpolypen im Allgemeinen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. X. 1897.
48. Stechow E., Hydroidpolypen der japanischen Ostküste. II. Beitr. zur Nat.-Gesch. Ostasiens (hrsgg. v. Doflein). Abh. d. II. kl. d. k. Ak. d. Wiss. III. Stuppl. Bd. 2, Ab. 6. München 1913.
48a. Stiasny G., Über die Beziehung der sog. „gelben Zellen" zu den koloniebildenden Radiolarien. (Ein Versuch). Archiv f. Protistenkunde. Bd. 19. 1910.
49. Thornely L. R., Hydroida. Rep. on the mar. biol. of. the Sudanese Red Sea. Journ. of the Linn. Soc. London. Vol. XXXI.

49a. Thornely L. R., Hydroids from the Gulf of Manaar, Ceylon. (Coll. by Prof. Herdmann 1902.) Rep. to the Govern. of Ceylon on the Pearl oyster fisher. P. II. London. 1904.

50. Torrey H. B., The Hydroida of the Pacific coast of North America. Univ. of California publ. Zool. Vol. I. Berkeley. 1902.

51. Torrey H. B., The Hydroids of the San Diego Region. Univ. of California publ. Zool. Vol. II. Berkeley 1904.

52. Torrey H. B., The Leptomedusae of the San Diego Region. Univ. of California publ. Zool. Vol. VI. Berkeley. 1909.

53. Warren E., On Lafoea dispolians sp. n., a Hydroid parasitic on Sertularia bidens Bale. Ann. Natal Gov. Mus. Vol. 2. 1909.

Tumač tablice.

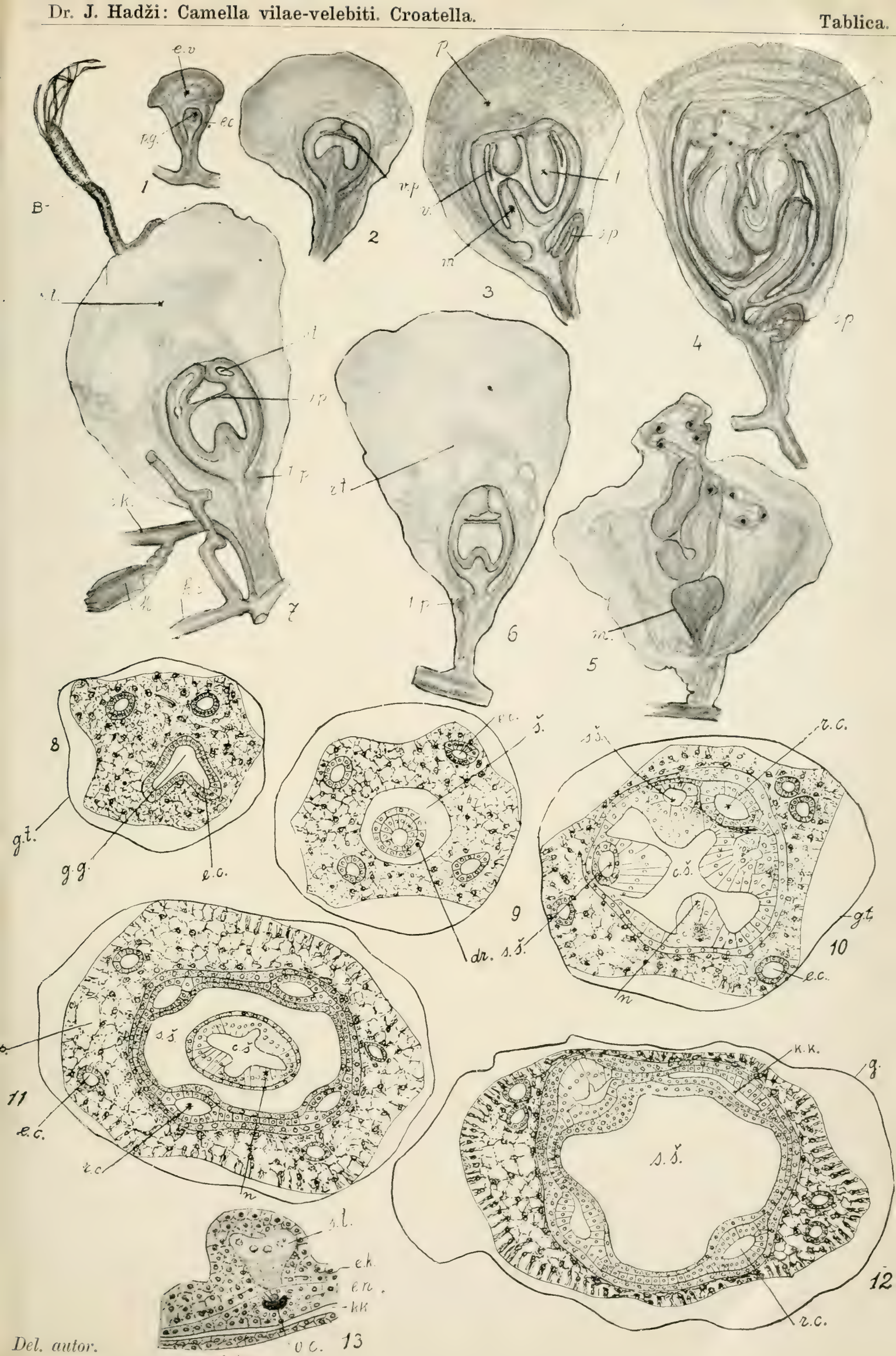
Sve se slike tiču oblika: *Camella vilae-velebiti* Hadži.

Slike 1.—7. prikazuju različno razvijene gonangije s gonoforima u cijelome. Sve su slike crtane uz isto povećanje (Zeiss, ok. 1., obj. A, visina mikroskopova stolića) a prema cjelovitim preparatima, koji su obojadisani boraksovim karminom te s pomoću ksiluola učinjeni prozirnima, s pomoću sprave za crtanje. Potanji opisi slika nalaze se u tekstu.

Slike 8.—12. prikazuju poprečne rezove kroz isti gonangij, no vođeni su u različnim visinama od baze prema tjemenoj ploči. Sve su slike crtane uz jednako povećanje (Zeiss, ok. 4., obj. C, visina mikroskopova stolića) po umjetno bojadisanom preparatu, a s pomoću sprave za crtanje. Ektoderm gonofora učinjen je s pomoću točkica tamnijim, da se lakše razlikuje od entoderma. Potanji su opisi u tekstu.

Slika 13. Malen dio bojadisanoga reza kroz medusin rub (medusa je još u gonoteci, ali baš stoji pred oslobođenjem, kako je prikazano na slici 5.), gdje se razvio osjetni organ. (Zeiss, ok. 1., obj. F, visina mikroskopova stolića). Crtano prema umjetno bojadisanom rezu (s hematoksilinom) s pomoću sprave za crtanje.

B. Bougainvillia kao epizoon na gonoteci Camelle; *c. š.*, centralna probavna šupljina; *dr.*, držak medusina pupa: *e. c.*, entodermna cijev tunike („Entodermröhre“); *ek.*, ektoderm; *e. v.*, entodermna vreća tjemene ploče („Entodermsack“); *g. g.*, gastrovaskularna šupljina gonanta; *g. t.*, gonoteka; *h*, hidrant Camelle; *h. r.*, hidroriza Camelle; *k. k.*, kružni kanal („Ringkanal“); *m.*, manubrij; *n.*, entodermni nabor („ent. Falte“); *o*, osjetni organ („Sinnesorgan“); *o. c.*, ocelus; *o. t.*, osnova tentakula („Tentakelanlage“); *p.*, pukotina u ektodermu tjemene ploče; *p. g.*, primarni gonofor; *r. c.*, radijalna cijev („Radialkanal“); *r. k.*, rizokaul; *s. p.*, sekundarni gonofor; *s. š.*, subumbrelarna šupljina („Subumbrellarhöhle“); *š.*, šupljina između tunike i drška gonoforova („Spalthöhle“); *st.*, statocista; *r. t.*, reducirana tjemena ploča („red. Endplatte“); *t*, tentakul; *t. s.*, pup tercijarnog gonofora; *v. p.*, velarna ploča („Velarplatte“); *v*, velum.


B
e.v
e.c
p.g.
1
2
p
v.p
v.
m
3
4
5
6
7
8
g.t.
g.g.
e.c.
9
dr.
10
c.š.
r.c.
11
12
13
k.k.
g.
s.š.
e.k.
e.n.
kk
o.c.

Del. autor.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 8.:

Dr. **V. VOUK:** BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TERMALNIH VODA HRVATSKOGA ZAGORJA.

Dr. **V. VOUK I I. PEVALEK:** PRILOG POZNAVANJU BAZIDIOMICETA SJEVERNE HRVATSKE.

I. PEVALEK: O BIOLOGIJI I O GEOGRAFSKOM RASPROSTRANJENJU ALGÂ U SJEVERNOJ HRVATSKOJ (s 1 tablom).

CIJENA K. 2·—

U ZAGREBU 1916.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Biološka istraživanja termalnih voda Hrvatskoga Zagorja.

(Prethodni izvještaj.)

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 8. januara 1916.

Napisao dr. V. Vouk.

[Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu].

Dok su naše termalne vode, kojih u Hrvatskoj ima toliko, kao u malo kojoj drugoj zemlji, u geološkom i hidrografijskom pogledu već prilično istražene[1], u biologijskom su pogledu još posve nepoznate. Biologija termalnih vrela pripada jednom od najzanimljivijih biologijskih pitanja uopće zato, jer u termama kod razmjerno visoke temperature obitavaju organizmi, napose zelene alge iz razreda cijanoficeja, za koje mnogi naslućuju, da pripadaju najstarijim stanovnicima na kori zemaljskoj[2]. Moram ovdje naglasiti, da o biologiji termalnih voda znamo uopće malo, jer su i terme evropskih zemalja, a i onih izvan Evrope, samo djelimice istražene, o čem ću izvijestiti drugom zgodom poslije potpunoga upoznanja biologijskih prilika termalnih voda Hrvatske i Slavonije. Ovo je samo prethodni izvještaj o ekskurzijama, poduzetim u svrhu istraživanja terma Hrvatskoga Zagorja kao najbližeg područja. Istraživanja je omogućila izdašnom potporom Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, na čemu joj izričem osobitu zahvalu.

Hrvatsko Zagorje obiluje na razmjerno malenom arealu znatnim brojem termalnih izvora, koji se javljaju u glavnome u dvije crte. Prva crta ide smjerom sjevernog podnožja Zagrebačke gore; u njoj se javlja mnogo vrelâ u okolini Stubičkih Toplica i Stubice, a u njezinom se produženju nalazi i termalni zdenac u Čatežu (Kranjska). Druga crta ide smjerom: Smrdeće Toplice — Krapinske Toplice — Sutinsko — Topličica kod Gotalovca — Varaždinske Toplice, od jugozapada prema sjevero-istoku ispod gore Ivančice. Ta se topla vrela razlikuju po svojim kemijskim i fizikalnim svojstvima. Ponajprije su različne temperature ove:

[1] — *Vode rudnice u Hrvatskoj i Slavoniji.* Liječnički Vjesnik, 1893—4.

S. Bošnjaković: *Kemijsko istraživanje termalnih voda, plinova i creta zemalj. kupališta Topuskoga.* Rad Jugosl. akad., knj. 159., 1904. — *Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara.* Rad, knj. 167., 1906.

K. Gorjanović-Kramberger: *Strugača i njezin zapadni nastavak.* Rad Jugosl. akad., knj. 131. — *Geologijske i hidrografijske prilike oko Topuskoga s osobitim obzirom na topuske terme.* Rad, knj. 161., 1905.

K. Gorjanović, Baron Steeb u. Melkus: *Die geologischen und hydrographischen Verhältnisse der Therme „Stubičke Toplice" in Kroatien.* Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1910; sv. 60., 1. sveščić.

[2] Warming: *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie,* 1902. S. 166.

Stubičke Toplice na različnim mjestima .	50—63° C.
Varaždinske Toplice „ „ .	50—59° C.
Krapinske Toplice na samome vrelu . .	40—45° C.
Sutinske Toplice u odvircima	30—35° C.
Smrdeće Toplice u mlakama	28—36° C.
Jezerčica kod Stubice u sve tri mlake .	28—34° C.
Topličica kod Gotalovca	24—25° C.

Pod termom se obično razumije svako vrelo s konstantnom temperaturom, makar ta bila i niža od one temperature, koju nazivamo prema našem ćutu „toplom". U biologijskom pogledu svakako je važno i nužno klasificirati terme bar donekle prema njihovoj temperaturi i biologijskom sastavu. U tome je smjeru već pokušana klasifikacija; no ja ću se zasada bez obzira na nju držati svoje klasifikacije, koja zadovoljava i biologijske odnose bar s obzirom na zagorske terme. Pitanje o biologijskim prilikama terma uopće kanim i onako raspraviti opširnije kod druge zgode. Zasada donosim ovu klasifikaciju:

Vrelo neka bude kod temperature

ispod 18° C: hladno vrelo ili hipoterma,
od 18—30° C: mlako vrelo ili hlijaroterma,
od 30—40° C: toplo vrelo ili euterma,
od 40—60° C: vruće vrelo ili akroterma.
od 60—80° C i dalje: kipuće vrelo ili hiperterma.

Ta klasifikacija odgovara u fizikalnom i biologijskom pogledu, pa ćemo je pokušati provesti. Prema tome pripadale bi Varaždinske, Stubičke i Krapinske Toplice akrotermama, Stubičke i Smrdeće Toplice eutermama, a Jezerčica i Topličica hlijarotermama.

I po svojim kemijskim svojstvima razlikuju se ta vrela, poglavito u tome, da li sadržavaju slobodnog sumporovodika, koji je osobito važan za razvitak sumpornih bakterija ili tiobakterija (Beggiatoaceae i Rhodobacteriaceae). Tiobakterije su tipični stanovnici sumpornih vrela. Prema toj kemijskoj razlici razlikujemo čista (indiferentna) vrela ili akratoterme i sumporna vrela ili tioterme. Toj posljednjoj grupi pripadaju Varaždinske i Smrdeće Toplice.

Kako sam već spomenuo, ta je fizikalna i kemijska klasifikacija znatna i u biologijskom pogledu.

Kod istraživanja flore termalnih voda svakako je nužno imati pri ruci svjež materijal, što je s obzirom na blizi željeznički spoj bilo lako izvedivo. Stoga sam u više navrata posjetio pojedina vrela, te sam se ponajviše još isti ili slijedeći dan vratio u Zagreb, gdje sam sabrani materijal odmah istražio. Bilo je nužno nekoja mjesta posjetiti i više puta, da se uvjerim, jesu li vegetacione prilike kroz čitavu godinu ostale nepromijenjene. U tu sam svrhu pače boravio mjeseca augusta kroz 12 dana u Stubičkim Toplicama (od 7. VIII.—19. VIII.), da dnevnim opažanjima upoznam u tančine prilike mnogih vrela. I Smrdeće te Krapinske Toplice posjetio sam u istu svrhu dvaput (23. IV. i 20. VIII.), a isto tako i Varaždinske Toplice (21. V. i 9. IX.).

Za biologijska istraživanja termalnih voda osobito su znatna vrela, koja nijesu kao u Krapinskim, Sutinskim i Varaždinskim Toplicama obzidana i upotrebljena za kupalište, već su slobodna, te prikazuju naravno stanište i prilike. Takova je terma u Smrdećim Toplicama, gdje topla vrela izviru na nekoliko mjesta, čineći otvorenu baru, u kojoj možemo naći posve prirodno stanište termalnih organizama. Slične su prilike u Stubičkim Toplicama, gdje su pojedina

[1] A. A. Elenkin, *Über die thermophilen Algen-Formationen.* (Bull. du Jard. bot. Pierre le Grand, XIV, S. 62—110, 1914). Radnju poznajem zasada samo po referatu u „Bot. Centralblatt, 1915. I. Bd. No. 25." Ruski original nijesam mogao pribaviti poradi rata.

vruća vrela obzidana, ali ima i mnogo slobodnih vrela, koja na više mjesta izbijaju iz zemlje.

Ovo izvješće ima se svakako držati samo kao prethodna objava, jer mi je zasada moguće iznijeti samo pregledne floristične prilike uz nekoje biologijske bilješke. Istom iza istraživanja konzerviranog materijala moći ću donijeti opsežnije i točnije floristične podatke, a biologijske prilike moći ću posvema ocrtati istom poslije istraživanja svih terma Hrvatske i Slavonije, kad ih usporedim sa dosada istraženim termama na čitavoj zemlji.

Tijekom istraživanja uspjelo mi je naići i na mnogo novih oblika, poglavito iz roda cijanoficeja, koje djelimice tek prethodno označujem kao nove, dok sam opet druge mogao već sada točno odrediti kao nove. Pobliži opis i slike donijeti ću drugom zgodom.

I. Vruća vrela ili akroterme.

U tu grupu brojimo, kako sam već spomenuo, akratoterme Stubičke i Krapinske Toplice i tiotermu Varaždinske Toplice.

1. Stubičke Toplice.

Geologijske i hidrografijske prilike toplih vrela u Stubičkim Toplicama pomnjivo su i u tančine istražili Gorjanović, barun Steeb i Melkus (l. c.), pa ću zato ovdje dodati samo biologijska opažanja.

Termalno područje zaprema oveći prostor ispod sjevero-zapadnog obronka brijega Kamenjaka između potoka Topličice i Vidaka. Tu se javlja više vrela, od kojih su neka konstantna, dok se druga javljaju na neko vrijeme, a onda se opet gube. Vrela su ova:

1. Maksimilianeum je obzidano vrelo u kupališnoj zgradi, te uopće ne ne dolazi u obzir za istraživanje biologijskih prilika, jer se basin češće čisti, a i prilike svijetla ne pogoduju nikako razvitku algâ.
2. Glavno vrelo, iz kojega se crpe voda za kupanje, također je obzidano i prekriveno.
3. Vrelo u livadi do 2 je metra dubok bunar, koji je za vrijeme mojih istraživanja bio prekriven, pa ne dolazi u obzir.
4. Krista-vrelo noviji je bunar, no posve prekriven.
5. Levinovo vrelo nalazi se ispod Levinova bunara. Odvirci toga vrela u Vidak-potok i Toplicu mogli su se istražiti.
6. Vrela kod mosta, koji vodi na Kamenjak uz lijevu obalu Topličice, osobito su prikladna za istraživanja, jer su posve otvorena, a to pogoduje razvitku termalnih cijanoficeja. Temperatura iznosi oko 55° C.
7. Toplica-vrela nalaze se uz lijevu obalu istoimenog potoka u blizini glavnog kupališnog odvirka, kojih dvadesetak koraka daleko od vrela kod mosta. Ta sam vrela najpomnjivije istražio, pa sam činio dnevna opažanja. Tu izvire topla voda na više mjesta i skuplja se u umjetno načinjenim mlakama, u kojima se razvila bujna vegetacija cianoficeja. Temperatura iznosi 50—58° C.
8. Vrela uz desnu obalu Toplice javljaju se na više mjesta, te se od alga dobro raspoznaju već izdaleka po zelenim mrljama.

Glavni stanovnici termalnih vrela jesu cijanoficeje, pa se već po njima može lako raspoznati, gdje je topla voda. To se može osobito dobro opažati u Stubičkim Toplicama upravo kod onoga mostića preko Toplice. Tu ima više vrelâ u pijesku. Topla voda dolazi iz šljunka na obali i utječe odmah u Toplicu. Na samom izvoru i uz čitav kratki tijek do potoka prekriven je šljunak u toploj vodi zelenim prevlakama; te su mjestimice požutjele, dok su opet mjestimice

intenzivno zelene. To su čiste formacije Shizophycea ili Cyanophycea u obliku debelih krpa i prevlaka, koje obično čini jedna jedina vrsta, no često su sastavljene od više vrsta, među kojima uvijek prevladava po jedna. Tako je isto i u ostalim vrelima. Tu sam našao u svemu ove vrste cijanoficeja:

Oscillatoria princeps Vauch. — Dolazi sporadično na krpama i prevlakama kod mosnog vrela, no ne čini posebni sastav.
Oscillatoria tenuis (Ag.) Kirchn. — Među drugim algama, ne u posve vrućoj vodi.
Oscillatoria subtilissima (?). — U vrelu ispod mosta u čvrstim i gustim krpama, u kojima su se niti ponajviše splele u krugove.
Oscillatoria Okenii Ag. — Obična termalna vrsta, no ovdje prilično sporadična.
Oscillatoria angustissima W. et G. — Dosada poznata samo za jedno vruće sumporno vrelo u Africi (ad Loanda prope S. Pedro) po Welwitschu.
Oscillatoria Cortiana Menegh. — U Stubičkim Toplicama dosta obična vrsta.
Hypheothrix thermalis Rabenh. — U vrelima uz Toplicu veoma obična u gustim krpama.
Anabaena oscillarioides Bory nije baš termalna vrsta, ali sam je našao na površini prevlakâ u vrelima kod mosta; u maju je ima prilično mnogo.
Mastigocladus laminosus Cohn. Ova vrsta dolazi veoma obilno u vrućim vrelima Karlovih Vari u Češkoj. U Stubičkim Toplicama to je jedna od najobičnijih vrsta, osobito u vrelima kod mosta, a i podalje uz Toplicu. Dolazi i zajedno s vrstom *Hypheothrix thermalis*.

U krpama i prevlakama među cijanoficejama ima tu i tamo i po koja dijatomeja (Diatomeae), no svagda tek sporadično. Dijatomeje ne čine nigdje posebne kolonije u termama, a nije lako ni ustanoviti, da li možda nijesu došle slučajno u toplo vrelo. Ima među njima i vrsta, koje dolaze i u normalno temperiranoj vodi, kao n. pr. *Nitschia vermicularis* (Kg.) Hautsch i *Synedra Ulna* Ehrenb. var. *gemina* Grun. Budući da dijatomeje ne dolaze u mnoštvu, a ne mogu ih držati tipičnim stanovnicima, to se zasada nijesam bavio točnijim opredjeljivanjem pojedinih vrsta.

U samom mulju toplih vrela ima i tek po koja nit tiobakterija, po čemu se može naslućivati, da u vodi ima ipak neznatna količina slobodna sumporovodika. Konstatirao sam samo dvije vrste:

Beggiatoa alba (Vaucher) Trevis. i
Beggiatoa leptomitiformis (Menegh.) Trev.

U mulju na dnu glavnog odvirka, koji otječe iz kupališta preko livade u Toplicu, ima i bakterija, a među njima ponajviše velikih spirila, koji su jamačno saprofitičke prirode. U tome odvirku ima mnogo organskih tvari i gnjileža, koji među ostalim potječe i od krvi, jer se u kupališnoj zgradi obavlja t. zv. „stavljanje rogova“ ili „šrepfanje“ (Schröpfen).

Od životinjskih organizama opazio sam u termama samo jednog virnjaka ili rotatorija crvenkaste boje i to u mulju ili među algama uza temperaturu od 30—35°, a u odvirku među algama i jednoga oblenjaka ili nematoda (Anguillula?).

Termalna vrela Stubičkih Toplica karakterizirana su zadrugama cijanoficeja, od kojih su glavni tipovi *Mastigocladus laminosus* i *Oscillatoria Cortiana*.

Ovdje mogu dometnuti jednu zanimljivu pojavu. Češće mi je od drugih osoba, koje sam upozorio na vegetaciju terma, bilo priopćeno, da je onih zelenih prevlaka iz vrela posve nestalo, a i odanle dobivene probe bile su požutjele i uginule krpe cijanoficeja. To me je pobudilo na pomisao, da možda preko ljeta poradi prejaka svijetla cijanoficeja zaista nestaje. Tako sam slučajno i prigodom mojega dolaska u Stubičke Toplice 4. augusta našao sve izvore kod mosta prazne i bez vegetacije. Već sam i sâm mislio, da ću ostati bez posla, kad sam već za koji dan počeo opažati, kako se vrela počinju zeleniti. I to je bivalo tako brzo, da je za koji dan kao preko noći čitav šljunak termâ posve pozelenio. Najprije se načine tanke zelene prevlake na šljunku, a za koji dan postaju već tako ve-

like, da čine i po koji milimetar debele zelene krpe. Razvijanje cijanoficeja biva neobično brzo. Starije krpe obično požute, pa se često mogu naći i svi mogući prelazi od žutih do zelenih krpa. Poradi česa je te vegetacije nestalo? Uputivši se u prilike termalnih vrela, bilo mi je jasno, da je čitava flora cijanoficeja bila žrtva zbog kišâ naglo nabujalog potoka. Poslije većih kiša nabuja naime redovno Toplica, i izišavši iz korita, odnosi svu vegetaciju.

Glavni stanovnici terma jesu cijanoficeje, ali u vrelima srednje topline 25—30° C može se naći i hloroficeja i konjugata. Tako sam u jednoj mlačici, koja je bila u svezi s jednim toplim vrelom, našao kod temperature od 29° C bujno razvijenih zelenih alga; među njima sam konstatirao ove:

Spirogyra longata (Vauch.) Kütz, — *cc*, glavni sastav.
Oedogenium autumnale Wittrock, — *cc*, opet glavni sastav.
Spirogyra polymorpha Kirchn., — među drugima sporadično.
Mougeotia laetevirens (A. Br.) Wittr. — isto tako sporadično.
Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb. — rijetki primjerci.

I kod onog toplog vrela uz Toplicu našao sam u iskopanoj mlaci uz temperature od 30° C bujno razvijenu jednu spirogiru, no ta je već bila u kopulaciji. Napokon imam da još na jedno pitanje odgovorim. S obzirom na veoma važno pitanje, pokazuje li naime fanerogamska flora u okolini terma kakvu razliku ili osobitost, nijesam mogao ništa opažati, što bi odavalo bilo kakov utjecaj terma na okolišnu vegetaciju. Vegetacija termalnog područja ne razlikuje se — bar koliko se prigodom kratkih posjeta dalo ustanoviti — ni u kojem pogledu od ostalog kraja.

2. Krapinske Toplice.

U Krapinskim Toplicama glavni je izvor obzidan, pa izvire direktno u veliki basin u kupališnoj zgradi. Na samome vrelu ne može prema tome biti ni govora o kakvoj vegetaciji. Tek na mjestima, gdje topla voda izlazi kanalima iz kupališne zgrade, može se naći bujno razvijena vegetacija cijanoficeja. Na vanjskoj strani kupališta prema potoku, koji teče ispod kupališne zgrade, ima više takovih odviraka, iz kojih u kupalištu već rabljena voda otiče u mrzli potok. Ti su odvirci i kanali iznutra i izvana sasvim prekriveni zelenim prevlakama i krpama cijanoficeja, osobito pak dio zida ispod samih odviraka. I čitav jarak, kojim voda otječe u potok, i okolišno kamenje, prekriveno je cijanoficejama.

Temperatura vode u samom vrelu iznosi 40·5° C, pače i na samom odvirku još 40° C, dok se na mjestu, gdje utječe u potok, snizuje na 36° C. A i temperatura potoka u blizini vrela ima još 30° C.

Sve te odvirke pretražio sam prvi put u proljeću ove godine (4. IV.), te sam u svima našao više manje jednaki sastav. Prevlake u odvircima sastavljene su od ovih vrsta:

Oscillatoria animalis Agardh. — Ta vrsta čini glavni sastav svih prevlaka. Stijene su joj dosta nejasne i veoma slabo granulirane.
Oscillatoria leptotricha Kg. — Ova je mnogo rjeđa; dolazi zajedno s gornjom vrstom.
Oscillatoria sp. nova species? Ta po svoj prilici nova vrsta ima niti do 2 μ široke, članci i stijenke su nejasne, a vršci niti ravni su i obli.
Lyngbya Martensiana Menegh. — Dolazi u mnoštvu, pa čini posebne prevlake na kamenju u potoku.
Anabaena sp. Vrstu nije bilo moguće odrediti, jer nijesam našao nikakovih sporocista i heterocista, a osim toga je bilo samo njekoliko primjeraka.
Microcoleus sp. Našao sam opet samo jedan jedini primjerak, po kojem je bilo teško vrstu sigurno odrediti.

Osim tih cijanoficeja mogli bismo termalnoj flori Krapinskih Toplica pribrojiti i onu u potoku kod temperature od 36° C bujno razvijenu hloroficeju vrste *Oedogonium*, koja je bila slučajno bez ikakvih fruktifikacionih organa, te se stoga nije mogla točno odrediti. Na nitima te alge razvila se u dosta velikom mnoštvu epifitična cijanoficeja *Chamaesiphon confervicola*.

Od drugih organizama našao sam još jedino sumpornih bakterija, no i te dolaze tek sporadično u mulju i prirasle na nitima cijanoficeja. Od tih begijatoaceja dolaze samo dvije vrste:

Beggiatoa leptomitiformis u mulju među cijanoficejama i
Thiothrix tenuissima, koja je obrasla niti cijanoficeja.

Flora cijanoficeja Krapinskih Toplica razlikuje se dakle svojim sastavom posve od Stubičkih Toplica, te nema s njima ništa zajedničko. Njihov sastav čine poglavito formacije dviju vrsta i to: *Oscillatoria animalis* i *Lyngbya Martensiana*, dok sve druge vrste dolaze sporadično u ovim vrstama.

Drugi put sam pohodio Krapinske Toplice u augustu o. g. (20.), te sam našao iste prilike, pače, kako sam se istraživanjem uvjerio, nije se sastav flore skoro ništa promijenio. Odatle se može naslutiti, da su vegetacione prilike za čitave godine jednake, što je posve vjerojatno, ako se uzmu u obzir konstantne prilike terme (kemijski sastav i temperatura).

3. Varaždinske Toplice.

Vruća su vrela u Varaždinskim Toplicama tiotermalna, a imaju pače mnogo slobodnog sumporovodika, što se u blizini terma dobro zamjećuje po parama. Temperatura glavnog vrela iznosi 59° C. To je vrelo obzidano u bunaru, koji je do 3 metra dubok i iz kojega otječe voda u nekoliko kupališnih zgrada. Tu dakle ne može biti ni govora o kakvom prirodnom staništu termalne vegetacije. Vegetacija se mogla razviti samo u obzidanim bunarima i basinima. Tako su svi bunari, onaj kod Josipova kupališta, ispod grada uz cestu i kod pučkog kupališta, prekriveni zelenim prevlakama, kao da su zelenom bojom oličeni, i to samo na onim mjestima, kamo dopire vruća voda. Te krpe sluzava su opipa, a ispod njih je obično još dosta debela naslaga sadre. Osim tih staništa ima flora cijanoficeja i u glavnom odvirku, koji dolazi iz glavnog Konstantinova kupališta, te se poput širokog potočića dosta velikom silom (tako da i mlinove tjera) izlijeva konačno u Mrzli Potok. Uz rub toga potočića, pa na samom dnu, koje je prekriveno muljem, razvile su se zelene prevlake cijanoficeja. Isto tako je i mlinsko kolo obraslo sluzavim zelenim prevlakama, a sve to tako daleko, dokle dopire vruća voda. Na početku potočića iznosi temperatura i preko 50° C, dok je na utoku u Mrzli Potok spala na 36° C. U svim ostalim bunarima prelazi temperatura vode tek nešto preko 40° C. Osim navedenih staništa ima mjestimice kanala, kojima protječe topla voda. Gdjegod su ti kanali otvoreni, razvile su se svuda uz stijene zidova cijanoficeje.

Istraživanjem je ustanovljeno, da su pojedine formacije sastavljene ponajviše od pojedinačnih sastava, da je uopće zastupan prilično malen broj cijanoficeja, pa da i od tih prevladavaju tek samo neke vrste. Uzato sam našao i nekoliko vrsta, koje se svojim opisom nipošto ne slažu s nijednom dosad poznatom vrstom, pa sam nekoje tek prethodno označio kao n o v e oblike, dok sam opet druge potpuno opisao kao nove. Prije svega donosim popis nađenih vrsta cijanoficeja kao najvažnijih zastupnika termalne flore.

Oscillatoria constricta Szafer. — Opis te vrste slaže se posve sa S z a f e r o v o m vrstom[1], samo što su niti mnogo tanje, tek 1·5—2 μ debele. Zasada ozna-

[1] l. c.

čujem tu vrstu kao var. *minor*. Dolazi u mnoštvu na mlinskom kolu i u jarku, koji vodi na mlinsko kolo, kod temperature od 46·2° C.

O. amphibia Ag. — Dolazi u istom jarku, ali ne na dnu, već uz rub kod niže temperature.

O. animalis Ag. — Među drugim cijanoficejama na dnu potoka.

O. chalybea Mert. — Kod najdonjeg mlina na dnu toplog potočića, kod temperature od 36° C, te na sâmom utoku u Mrzli Potok, kod temperature od 26° C.

O. Cortiana Menegh. — Na utoku u Mrzli Potok, kod temperature od 26° C.

Lyngbya Martensiana Menegh. — Na krajnjim dijelovima osovine mlinskog kola. Osim te vrste našao sam ovdje još i jednu tanju vrstu. Niti ove druge vrste tek su oko 5 μ. široke, stanice su 3—4 μ. dugačke, dok se poprečne stijenke slabo zapažaju. I tu vrstu označujem zasada kao var. *minor*.

Phormidium thermale Vouk **nova species**. Ta je vrsta nova, pa joj u glavnim crtama pripada ovaj opis: Niti su 5—6 μ. debele, dok su stanice isto tako dugačke, a kadšto i kraće. Vrh je istanjen, pače zašiljen, te završuje kaliptrom. Dolazi na mlinskom kolu.

Hypheothrix jassaensis Vouk **nova species**. — To je najčešća i najobičnija cijanoficeja Varaždinskih Toplica. Dolazi osobito na zidovima bunara ispod kljuna, pa ovdje čini jasno-zelene prevlake. Dijagnoza bila bi ova:

Krpe (Talus) su smaragdno-zelene boje, kožnate konsistencije i sluzave. Niti su tek 1—1·5 μ. debele, omotane jedva zamjetljivim tokom. Stanice su do 3 μ. dugačke, nešto manje široke, a na poprečnim stijenkama jedva malo stegnute. Nazvao sam tu vrstu po rimskom još nazivlju za Varaždinske Toplice „Aquae Jassae" kao *H. jassaensis*.

Hypheothrix thermalis Rab. — Mnogo je rjeđa od predašnje vrste, no dolazi na istim staništima.

Anabaena thermalis Vouk **nova species**. Ta nova vrsta pripada svakako sekciji *Trichormus* Ralfs. Diagnoza je ova:

Krpe (Talus) su čvrste, jasno-zelene i gusto prepletene. Niti su ponajviše ravne, ali i zavijene, 2·5—3 μ. debele, bez ikakva toka, sa krajnjom vršnom stanicom. Stanice su pravokutne, 3·5—4 μ. dugačke, a 2·5—3 μ. široke, dok su na poprečnim stijenkama prilično stegnute. Heterociste su pojedince među stanicama, ovalne su i oko 3 μ. široke, a do 5 μ. dugačke, blijedo-zelene ili pak bezbojne. Sporocistâ dolazi po više u redu, ovalne su i žute 6—9 μ. široke, a 7—11 μ. dugačke, i podalje od heterocista, sa glatkim smeđim episporom. Tu sam vrstu našao u odvirku toplog vrela (50° C) na kamenu.

Nostoc thermophilum Vouk **nova species**. Dijagnoza je ova:

Talus je galertast, raširen, i nekoliko centimetara širok, a tek najviše preko ½ centimetra debeo, sa donjom stranom na supstrat prirašten, neravan i mamilozan te maslinasto-zelene boje. Niti su zavijene, rahlo smotane, 3—4 μ. široke, blijedo-zelene. Stanice su cilindrične, 6—10 μ. dugačke, a 3 μ. široke. Heterociste su okrugle ili ovalne, 5—8 μ. široke, 7—10 μ. dugačke. Sporociste su eliptične ili zaobljeno-cilindrične, 15—18 μ. dugačke, 6—8 μ. široke, sa hrapavim i dlakastim episporom tamno-smeđe boje, s 1—2 ovalne spore.

Tu vrstu našao sam na vlažnom zidu, preko kojega je tekla i kapala vruća voda iz jednog kanala. Temperatura staništa iznosila je oko 30° C. Kada sam drugi put mjeseca septembra posjetio to stanište, nijesam našao te alge, no ni voda nije više tekla preko zida.

S veličinama niti i stanicâ naliči ova vrsta na *N. ellipsosporum*, no zato se razlikuje od nje osobito građom sporocistâ. Pripada po Bornetu i Flahaultu sekciji *Humifusae*.

Broj zastupanih vrsta cijanoficeja nije prema ovome popisu nikako velik, tek upada u oči, da je broj inače običnih termalnih vrsta prilično malen, kao n. pr. *Oscillatoria Cortiana*, *Lyngbya Martensiana* i *Hypheothrix thermalis*. Najobičnija i upravo karakteristična vrsta za vrela Varaždinskih Toplica je novo opisana *Thiothrix jassaensis*. Ona čini krasno jasno-zelene prevlake na bunarima kod Josipova kupališta, uz cestu ispod grada, te kod trećeg pučkog kupališta, svagda samo na dohvatu vruće vode. Na mlinovima, t. j. kolesima, nalaze se većinom miješane formacije cijanoficeja, od kojih bilo koja prevladava. Dno drvenih jaraka, kojima voda otječe na mlin, prekriveno je također zelenim prevlakama, koje su sastavljene poglavito od vrste *Oscillatoria constricta* var. *minor*.

Kremenjašice ili dijatomeje dolaze i uodvirci ma Varaždinskih Toplica tek sporadično. Opažao sam razmjerno malo vrstâ i to ponajviše u mulju na dnu vrućeg potočića.

U tome mulju ima i mnogo različnih bakterija, među kojima dolazi osobito mnogo vanredno velikih spirila. Istraživanje bakterija iziskuje poseban studij, koji zasada ne kanim provoditi, jer su se u tom vrućem potoku bakterije mogle razviti ponajviše kao saprofitički organizmi, budući da je taj potok poradi blizine kućišta osobito onečišćen. Osim bakterija ima ovdje i ameba (Amoeba sp.), i to prilično mnogo.

Na životinjske organizme u vrućem potoku nijesam naišao, tek na utoku u Mrzli Potok, gdje je temperatura vode snižena i do 26° C, ima u mulju nekih virnjaka (rotarija).

Najzanimljivije je svakako opažanje o sumpornim bakterijama, a napose o begijatoacejama. Budući da mi je bilo otprije već dobro poznato, da vrelo u Varaždinskim Toplicama sadržava mnogo sumporovodika, nadao sam se prije istraživanja, da ću ovdje naći veliku množinu preraznoličnih tiobakterija. No istraživanje je pokazalo upravo obrnute odnose. Tek u samom potoku na površini mulja našao sam tu i tamo nješto begiatoaceja. A i uz rubove potočića opažao sam gdjegdje bjelkaste, pahuljaste prevlake, koje su bile sastavljene od dvije najobičnije vrste: *Beggiatoa leptomitiformis* i *B. alba*. To je sve, što sam našao od tiobakterija. Isto tako nijesam naišao nigdje na purpurne bakterije (Rhodobacteriaceae), od kojih mnoge pripadaju fiziološkoj grupi tiobakterija. Zasada mogu konstatirati, da u vrućoj vodi sumpornih vrela u Varaždinskim Toplicama nema tiobakterija u obilju, što je za tu inače tiotermu upravo karakteristično. Što je tome uzrok, da u sumporovodičuoj vodi nema tiobakterija, ne može se onako naprečac odlučiti. Ovdje je moguće to pitanje tek napomenuti. U prvom redu mogla bi biti uzrokom previsoka temperatura, što bi se međutim dalo pokusima ustanoviti. Znatniji bi uzrok mogao biti: odveć velika količina sumporovodika ili pak premalena količina ugljične kiseline, koju begijatoaceje kao izuzetno autotrofni organizmi trebaju za sebe.

Dne 9. septembra ove godine posjetio sam ponovno Varaždinske Toplice, da ispitam, je li se vegetacija terma promijenila. Našao sam u svim odvircima i bunarima posve jednaki sastav cijanoficeja, tek tu i tamo zamijenile su se dominantne vrste; tako je n. pr. na mlinskom kolu bila zastupana kao dominanta *O. chalybea*. U glavnome su biologijske prilike ostale nepromijenjene

II. Topla vrela ili euterme.

U tu grupu pripada terma Smrdeće Toplice kraj Tuhlja kao tioterma s temperaturom od 33—36° C i Sutinske Toplice kao akratoterma s temperaturom od 37° C, dotično u odvircima, koji dolaze u obzir, s temperaturom od 30—34° C

1. Smrdeće Toplice.

Već samo to ime kaže, da ta vrela zaudaraju po sumporovodiku ako i ne tako jako, kao Varaždinske Toplice. Hidrografijske prilike za tu termu nijesu istražene, a i kemijske su analize zastarjele. U biologijskom je pogledu ta terma najzanimljivija od svih termâ Hrvatskoga Zagorja.

Terma Smrdećih Toplica upotrebljena je samo djelimice za primitivno sagrađeno kupalište, dok većina izvora stoji otvorena i čini jednu zajedničku razgranjenu i produljenu baru. U sredini bare sazidan je otvoren basin, a kraj njega drvena kućica sa dva zatvorena basina. Taj basin dijeli baru u dva dijela, u gornju i donju baru. Iz donje bare otječe voda na mlin; u gornjoj izvire voda na više mjesta, a vide se i mjehuri od plinova, koji prekidno izlaze. Tu iznosi temperatura vode po mojem mjerenju 32—33° C. Najtoplija su vrela u obzidanom basinu s temperaturom od 36·2° C. D. Hirc, koji je jednom prilikom opisao okolišnu floru[1], bilježi za jedno vrelo (dne 10. X. 1901.) 31° C, a za vrelo u basinu 36·4° C.

U tim barama, a i u basinu, razvila se bujna flora ne samo kriptogamska već i fanerogamska. Voda je u barama potpuno bistra i čista, pa se dno vidi posve dobro. Dno je svuda prekriveno zelenim prevlakama različnih alga; dobro se razlikuju cijanoficeje od haraceja. U okolišu bare i u samoj bari ima i fanerogamskog bilja, od kojeg bilježi Hirc ove vrste: *Lycopus europaeus*, *Robinia pseudo-acacia*, *Plantago major*, *Cornus sanguinea*, *Chelidonium majus*, *Eupatorium cannabinum*, *Clematis Vitalba*, *Tussilago Farfara*, *Ajuga reptans*, *Coryllus Avellana*, *Viburnum Lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus repens*, *Bidens tripartitus*, *Iris Pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Salvia glutinosa*, *Rhamnus Frangula*, *Verbena officinalis*, *Glechoma hederacea*, *Polygonum* sp., *Rumex* sp., *Urtica dioica*, *Potamogeton natans*. Već se iz toga popisa bilja jasno vidi, da flora u toploj vodi i u okolini ne pokazuje nikakve osobitosti, koja bi bila uvjetovana toplom vodom. Tek je jedino moguće a i vjerojatno, da će period zimskog počinka biti mnogo kraći, a stim i cvatnja ranija, što bi se dalo ustanoviti opažanjima u rano proljeće.

Osobito je zanimljiva flora algâ u toplim barama. Od algâ spominje Hirc (l. c.) tek mimogred, da dno basina pokriva jedna haraceja (Characeae) i jedna alga iz roda *Oscilaria* (po prof. Heinz-u). Od haraceja konstatirao sam dosada dvije vrste i to jednu vrstu *Nitella* (diecična), od koje sam našao samo ♀-primjerke. Vrstu zasada nijesam točno odredio, no vjerojatno je, da se radi o novoj jednoj vrsti. Ta se alga osobito bujno razvila, prekrivajući većim dijelom muljevito dno. To je dno prekriveno veoma finim muljem „blatom“, koje se izvozi u Krapinske Toplice i upotrebljava u kupališne svrhe. Po pripovijedanju tamošnjeg seljaka (mlinara) blato je tu tako duboko, da je u njem nedavno troje ljudi skoro uginulo. Prvi sam put sabirao ovu haraceju 23. aprila 1915., a našao sam je i za drugog posjeta, 18. augusta, još uvijek bujno razvijenu. U novembru iste godine donesao mi je jedan radnik ponovno živog materijala, što ga je sabrao jamačno iz drugog kraja basina, jer sam ustanovio, da donesena cijanoficeja pripada rodu *Tolypellopis*, o kojoj ću vrsti izvijestiti drugom prilikom točnije i podrobnije.

Na mjestima dna, gdje se nije razvila *Nitella*, prekriva površinu bujna vegetacija cijanoficeja. Čitavo dno izgleda mjestimice kao prevučeno smaragdno-zelenim sagom. Te prevlake sastavljene su ponajviše od jedne *Oscillatoria*-vrste zajedno s vrstom *Lyngbya Martensiana* f. *elongata*, dok je u augustu prevladavala čista formacija vrste *Spirulina major*. Osim cijanoficeja ima u barama i drugih zelenih alga iz razreda konjugata i hloroficeja, kao n. pr. *Spirogyra irregularis*, *Sp. rivularis*, *Cladophora glomerata* f. *elongata*, a ponajviše *Rhizoclonium hieroglyphicum* var. *crispum*. Niti te posljednje vrste posve su bjelkaste i upravo sasvim prekri-

[1] D. Hirc: *Prirodopisne crtice „Florula Smrdećih Toplica“*. Glasnik hrv. naravoslovnog društva. God. XIII. Broj 4.—6., 1902.

vene klicama tiobakterije *Thiothrix tenuis*. Na zidovima basina i na drvenoj ogradi u vodi razvila se rodoficeja *Chantransia chalybea* var. *thermalis*, koju spominje i opisuje Hansgirg za neke terme u Češkoj[1]. Na nitima te alge dolazi epifitična hloroficeja *Schizomeris Leibleinii* Kg. U jarku i na dasci odvirka iz gornje mlake u basin razvile su se intenzivno-zelene prevlake vrste *Hypheothrix thermalis*, a jednako i u odvirku iz basina u donju mlaku, samo što u tome odvirku imade i begijatoaceja, tako da je zelena površina prekrivena tankom bjelkastom koprenom. Vegetacija algâ u donjoj bari slična je vegetaciji u gornjoj bari. Tu i tamo čine prevlake *Spirulina*-vrste uspravno uzdignute poput siga izrasle nakupine. Te su nakupine sluzave i kvrgaste, te pune plinovitih mjehurića. I u ovoj donjoj bari razvila se bujno *Nitella*. U martu našao sam površinu donje bare prekrivenu tamno-zelenim nakupinama, koje su bile sastavljene od čiste formacije vrste *Oscillatoria princeps* f. *maxima*. Mjestimice su te nakupine bile crvenkaste, pa mi je zato bila prva pomisao, da su se možda tu razvile kakve rodobakterijaceje (Rhodobacteria), što ne bi bilo nevjerojatno. Istraživanjem je naprotiv ustanovljeno, da te crvene mrlje potječu od gljivnih hifa nekoga imperfekta (Fungi imperfekti), koji se tu razvio na gnjiležu otpala lišća i algâ. U augustu je nestalo prevlakâ te vrste *(O. princeps)*.

U donjim barama biva voda sve hladnija, tako da u drvenom jarku, koji vodi na mlinsko kolo, dosiže do 26° C. Dno jarka većim je dijelom prekriveno zelenim prevlakama vrste *Lyngbya* sp.

Dijatomeje dolaze i ovdje sporadično među drugim algama, te se nigdje ne javljaju u većim nakupinama, tako da bi činile posebne formacije. S tog razloga nijesam ni obavio opredjeljivanje za ovo nekoliko vrsta.

Begijatoaceje (Beggiatoaceae) razvile su se ovdje bolje nego i u kojoj drugoj zagorskoj termi. Tako se već u gornjoj bari vide mjestimice pod grmljem u dubokoj sjeni bijele nakupine. Te nakupine sastoje se od obične vrste *Beggiatoa leptomitiformis*. U odvirku i u kanalima, koji vode u basin, razvila se pomenuta već prirasla vrsta *Thiothrix tenuis*. Prema staništima sudeći, mogli bi zaključiti, da su begijatoaceje fotofobni organizmi, jer se upravo čini, da bježe od svijetla. No to bi se moralo istom pokusom ustanoviti. Rjeđe su vrste *B. alba* i jedna zasada kao nova opisana vrsta *B. constricta* (?).

Osim tih tiobakterija ima u mulju toplih vrela i različnih bakterija, a među njima dolaze ponajviše spirili. Tu moram napomenuti, da je u kulturama i u bočicama sa probama kod normalne temperature nastala na površini prevlaka smeđe dotično rđaste boje, koja je bila sastavljena od tipične rđaste bakterije *Leptothrix ochracea*. Na početku gornjih bara našao sam tu bakteriju na jednom mjestu uz temperaturu od 20° C. Kod većih temperatura nijesam je našao, pa je jamačno samo hipotermalna vrsta.

Od životinjskih organizama spominje Hirc u pomenutom prinosu nekoje, koje obično nalazimo i u barama normalne temperature. Tako n. pr. žive u toploj vodi žabe: zelena vodarica *(Rana esculenta)* i kvrčec *(Bombinator igneus)*. Od kukaca spominje Hirc *Notonecta*-vrste, a od mekušaca: *Melanella Holandri* var. *laevigata*, zatim *Melanopsis acicularis* i *Neritina carinata*. Osim tih spominje Hirc za toplu vodu i ribu klen (valjada *Squalius cephalus)*.

Od mikroskopskih organizama opažao sam i opet crvenkastog virnjaka kao u Stubičkim Toplicama, i tek po koju vrstu od protozoa. Nekoliko puta bacio sam i planktonsku mrežu, no nijesam drugo ulovio, nego nekoliko niti cijanoficejâ. O planktonu nema u toploj vodi ni govora.

Iza toga općenoga prikaza donosim poradi pregleda sistematski popis najvažnijih organizama.

Shizophyceae.

Oscillatoria princeps Vauch. f. *maxima* Rabenh. — Na površini donje bare u velikoj množini.

Oscillatoria tenuis (Ag.) Kirch. — U donjoj bari; +.

[1] Hausgirg: *Prodromus der Algenflora von Böhmen*. I. T., 1886; str. 25.

Oscillatoria leptotricha Kg. — Pojedinačno među drugim algama.
Oscillatoria sp. — Niti te vrste jesu oko 3 μ široke; stanice imaju nejasne poprečne stijene.
Lyngbya Martensiana Menegh. — Opis te vrste slaže se skoro posve s vrstom *L. Martensiana*, tek su stanice obično dulje negoli su široke. Stoga sam vrstu zasada označio kao var. *elongata;* u gornjoj bari dolazi ona na dnu u velikoj množini.
Lyngbya sp. — Širina niti 5—6 μ, duljina stanica 4—7 μ. Poprečne su stijene granulirane. Nit je na vršku istanjena; odjevena je u veoma tanak tok.
Spirulina major Kg. — Javlja se na dnu i po zidovima basina u velikoj množini.
Hypheothrix thermalis Rabench. — U odvircima u basin i iz basina u donju baru.
Chamaesiphon confervicola A. Br. — Na nitima kladofore i šantransije.

Characeae.

Nitella sp. —
Tolypellopsis sp. — Obje ove vrste zasada nijesu opredijeljene, jer se ne slažu s opisom poznatih vrsta. To su po svoj prilici posve nove vrste.

Conjugatae.

Spirogyra irregularis Naeg.
Spirogyra rivularis Kg. — Obadvije vrste dolaze slabo razvijene. U fruktifikaciji nijesam ih našao.

Chlorophyceae.

Schizomeris Leibleinii Kg. — Epifitično na nitima šantransije.
Cladophora glomerata (L.) Kg. forma *elongata* Desmar. — Dolazi slabo razvijena.
Rhizoclonium hieroglyphicum (Kg.) Stackgh. var. *crispum.* — Dolazi u većim busenima.

Rhodophyceae.

Chantransia chalybea var. *thermalis* Hansg.

Beggiatoaceae.

Beggiatoa alba (Vauch.) Trevisan. — Među oscilarijama na dnu bare.
Beggiatoa constricta nova species? Niti te vrste jesu 5—6 μ široke, stanice su kraće negoli iznosi širina, a na poprečnim su stijenama malo stegnute; poradi toga sam vrstu zasada označio: *B. constricta.* Siguran za tu novu vrstu nijesam zato, što sam od nje našao tek nekoliko primjeraka.
Beggiatoa leptomitiformis (Menegh.) Trevis. — Dolazi u većim nakupinama, nikad na otvorenim, već samo u sjenovitim staništima.
Thiothrix tenuis Winogr. — Dolazi na nitima mnogih alga *(Chantransia, Cladophora* i t. d.), a u većoj množini poglavito u cijevima, koje idu iz kupališta.

Iz toga sistematičkog pregleda vidimo, da su tu i opet glavni stanovnici cijanoficeje, kojima se pridružuju za tioterme karakteristične begijatoaceje.

Dalje se javljaju tipične haraceje i tek samo nekoje hloroficeje, konjugate i dijatomeje, koje inače dolaze i uz normalne temperature.

S tim dakako nije završen prikaz ove najzanimljivije terme Hrvatskog Zagorja, jer tu ima još mnogo manjih pitanja i pojava, na koje ću se osvrnuti drugom zgodom.

2. Sutinske Toplice.

U Sutinskom ima samo jedno jako vrelo, koje je u pećini obzidano, te se nalazi u nutarnjosti kupališne zgrade. Za biološka istraživanja dolaze prema tome u obzir samo odvirci. Hidrografijske prilike vrela istražene su od Gorjanovića[1], pa ih ne ću ovdje ponovno iznositi. Za biološke prilike važno je znati u glavnom samo to, da je vrelo akratotermno. te da ima temperaturu od 34—37° C. Odvirci iz vrela dolaze iz kupališne zgrade i otječu izravno u potok Sutinsko, koji teče kraj kupališne zgrade. Odvirci imaju oblik malenih jaraka, u kojima se razvila flora cijanoficeja. Temperatura vode u ovim odvircima variira između 31° i 34° C.

U zelenim prevlakama na dnu odviraka našao sam ove cijanoficeje:

Oscillatoria Cortiana Menegh. — Rijetke niti među drugim algama.
Oscillatoria Okenii Kg. — Dolazi isto tako rijetko.
Oscillatoria leptotrichoides Hansg. — Dolazi i u mnoštvu.
Oscillatoria chalybea Mert. — Dosta rijetka vrsta.
Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebmann f. *aeruginosa* Gom.(?) Niti te vrste jako su na krajevima zavinute. Dolazi u čistim formacijama i čini cjelovite prevlake.
Lyngbya Martensiana Menegh. — Opaženo je tek nekoliko niti.
Microcoleus thermalis **nova species** Vouk. Budući da ta vrsta nije svojim opisom nalikovala nijednoj od poznatih vrsta, opisao sam je kao novu vrstu. Opis je ovaj: Talus je svjetlo-zelen i čvrst, sastavljen je od 20—30 debelih konaca, koji su prema kraju istanjeni i obično otvoreni, pa iz njih vire pojedine niti. Konci su sastavljeni od po prilici 20 poput užeta čvrsto prepletenih niti. Niti su ravne, oko 3 μ debele i na vrhu zašiljene. Stanice su dvaput dulje nego su široke, a na poprečnim stijenkama slabo su stegnute.

Osim cijanoficeja ima među algama i u mulju po gdjekoja dijatomeja (Nitichia sp.), a kao u svakom mulju terma i sporadično begijatoaceja, od kojih dolazi ovdje samo *B. leptomitiformis*.

U kupalištu nad basinom bili su svi zidovi posve zeleni kao da su zelenom bojom obojeni. Tu se razvila jedna *Protococcus*-vrsta, koju ne možemo ubrajati u floru terma.

III. Mlaka vrela ili hlijaroterme.

1. Jezerčica kod Stubice.

Uz cestu, koja vodi iz Stubičkih Toplica u Dolnju Stubicu, po prilici kilometar od Stubice nalaze se tri bare, zvane „Jezerčica“. U dvjema barama izvire topla voda, koja je zapravo eutermalna. Po mjerenju prof. Škreba u maju god. 1909. bila je temperatura vode u manjoj bari 34·2° C, u većoj 32·0 °C. U augustu 1915. mjerio sam u obje mlake temperaturu na više mjesta, pa sam

[1] Gorjanović: *Strugača i njezin zapadni nastavak.* Rad Jugosl. akad., knj. 131., 1897.

našao 29°—30° C. Prema tome sam ta vrela zasada uvrstio među hlijaroterme, jer to iziskuje i biologijski karakter. Obje mlake spojene su kanalom s trećom mlakom, koja ima još nižu temperaturu (do 25° C).

Za vrijeme mojega posjeta našao sam nažalost obje mlake nezgodne za ikakvo istraživanje. Te mlake tople vode služe naime seljacima za močenje konoplje, koja se onda nalazila u potpunoj maceraciji, pa je voda bila puna gnjileža i već je izdaleka oštro zaudarala. Takve nezgodne prilike za vegetaciju alga traju jamačno dulje vrijeme, pa će se morati svakako izabrati zgodnije doba, kada je možda ipak razvijena termalna vegetacija.

Treća mlaka s nižom temperaturom ne odaje svojom vegetacijom nipošto termalni karakter. Tu se od alga bujno razvila jedna *Chara* sp., prerazlične spirogire, kao: *Spirogyra nitida, S. bellis, S. polymorpha, S. rivularis, S. decimina,* od kojih poglavito *S. polymorpha* i *S. rivularis* čine posebni facies. Od cijanoficeja našao sam tek jednu vrstu i to: *Oscillatoria Schröteri.*

Iz svega se već razabira, da ta mlaka nema nikakov termalni karakter. Svakako će biti potrebno, da se one prve dvije mlake prouče u zgodnije doba.

Tu mogu dometnuti još jedan zanimljiv nalaz. U odvirku Jezerčice, koji kao potočić otječe u Toplicu, našao sam na dnu u silnoj množini razvijenu tiobakteriju *Beggiatoa leptomitiformis,* tako da je čitavo dno mjestimice bjelkaste boje. Vjerojatno je, da se ova bakterija razvila samo slučajno i to zbog sumporovodika, koji potječe od gnjileža iz toplih mlaka.

2. Topličica kod Gotalovca.

Ta terma nije poznata kao kupalište, već je samo unesena u specijalnu kartu s istoimenim potokom. Nadao sam se prema tome, da ću ovdje naići na prirodno stanište termalne flore. Mjeseca julija (20.) posjetio sam u tu svrhu tu termu, no konstatirao sam prilike, koje ne pogoduju razvitku tipične termalne flore. Vrelo je ponajviše zatrpano kamenjem i zemljom, donesenom potokom, koji poput bujice dolazi sa Ivančice. Tamošnji su mi ljudi pripovijedali, da je tamo uz cestu bio iskopan i veći basin, koji je isprva bio određen za kupanje, no poslije su ga ljudi upotrebljavali samo za močenje konoplje. Danas nema tome basinu ni traga. Tek sam u blizini mogao konstatirati nekoliko slabih malenih vrela s mlakom vodom. Temperatura tih vrela iznosila je 20. VIII. 1915. 24—25° C. Posve je vjerojatno, da je tu nekada izlazila na površinu i jača žila tople vode, no danas se po svoj prilici gubi negdje pod zemljom. Voda je čista i ne miriši po sumporovodiku.

U ovim vrelašcima našao sam bujno razvijenu vegetaciju zelenih alga, od kojih sam pribilježio ove: *Spirogyra neglecta cc, S. nitida* +, *S. rivularis* +, *S. varians* +, *Vaucheria clavata, Oedogonium* sp., *Ulothrix oscillarina, Closterium lanceolatum* i *Gongrosira incrustans.*[1]

Od cijanoficeja konstatirao sam tek tu i tamo malene nakupine vrste *Lyngbya aestuarii.*

Prema tome nema u tim vrelima tipičnih termalnih oblika.

*

Ako iz gornjega prikaza bioloških prilika zagorskih terma i ne možemo izvoditi općenih zaključaka, možemo bar staviti nekoliko općenih pripomena.

Općeno je poznato, da su tipični stanovnici termâ ponajviše alge iz grupe cijanoficeja, što sam dakako i ja mogao konstatirati u Zagorju. No svakako valja primijetiti, da čiste i tipične cijanoficeje dolaze istom uza stanovitu temperaturu, recimo n. pr. iznad 35° C. Ispod te temperature javljaju se sve više i druge zelene alge iz razreda haraceja, hloroficeja i konjugata, i to pače vrste, koje poznajemo i za vode s normalnim temperaturama. Dijatomeje dolaze u svim našim

[1] Opredijelio I. Pevalek.

termama sporadično, te ih ne možemo zvati tipičnim termalnim algama. Stoga će biti potrebno, da dobro razlikujemo prave termalne alge, koje dolaze samo kod viših temperatura (u eutermama i makrotermama iznad 35°C), od termofilnih alga, koje dolaze i kod nižih temperatura. Obje grupe tih alga možemo zgodno nazvati makrotermnim algama prema općenoj biološkoj klasifikaciji od Pevaleka[1], a to su uopće sve alge, koje su prilagođene konstantnoj povišenoj temperaturi. O toj biološkoj klasifikaciji govorit će se, kako sam već napomenuo u uvodu, kod druge zgode napose.

Osim alga tipični su stanovnici termâ i bakterije, a od ovih poglavito tiobakterije.

Prije negoli još što zaključim o pojedinim biološkim prilikama, bit će zgodno, da iznesem shematični tabelarni prikaz biološkog nalaza (gl. str. 15.).

U tablu nijesam unesao Topličicu a ni Jezerčicu, jer ta nije još dostatno istražena, a u prvoj su biologijske prilike jednake običnoj normalnoj slatkovodnoj flori, pa ne pokazuju ništa osobita, što bi odavalo karakter terme.

Prije svega možemo iz te table razabrati, da je flora cijanoficeja u svakoj termi drugačija, bar dominiraju druge vrste. Prema tome su te terme više manje individualizirane s obzirom na vrste, koje dolaze, i ako ne variiraju toliko u temperaturama. Taj je nalaz važan, jer nas opominje, da je flora terma po svoj prilici veoma stara. Uza sve to ima i takovih vrsta, kao n. pr. *Hypheothrix thermalis, Lyngbya Martensiana, Mastigocladus laminosus, Oscillatoria Okenii,* koje su poznate za različne druge terme. Tako je n. pr. *Mastigocladus laminosus* poznat za topla vrela u Dax-u u Francuskoj (Thore), u Baden-Badenu u Njemačkoj (Zeller, Hansgirg), u Karlovim Varima u Češkoj (Cohn, Hansgirg i t. d.), na Margaretskom otoku u Budapešti (Istvanffi).[2] *Oscillatoria Okeni* nađena je dosada u termama Belgije kod Liège-a (Bory), u Karlovim Varima u Češkoj (Agardh, Schwabe), u Budapešti (von Mateus)[3] i t. d., a tako i *Hypheothrix thermalis* u termi Baden-Baden i u Južnoj Americi „Hyntanahan, Paricatuba et Rio-Purus“[4]. I to nas upućuje na veliku starost termalne flore, jer o kakovom postepenom rasprostranjenju termalnih alga jedva se može govoriti. To su čiste termalne alge, koje jedva dolaze u mnoštvu kod hliarotermalnih temperatura t. j. ispod 30°C.

U euternama se javljaju i druge termofilne alge, među kojima se osobito ističu *Spirogyra*-vrste, a i neke *Chlorophyceae (Rhizoclonium, Cladophora).* Takovu termofilnu floru nalazimo u Smrdećim Toplicama. U Sutinskim Toplicama nije se termofilna flora tih vrsta mogla razviti zato, jer stanište (mali i kratki jarak) nije zgodno za to.

Zanimljiv je općen nalaz, koji se tiče tiobakterija. Neke vrste begiatoaceja *(B. alba* i *B. leptomitiformis Thiothrix* sp.) dolaze sporadično u mulju svih opisanih terma, a u većoj množini tek u tiotermi Smrdeće Toplice. Da u toj posljednoj termi dolaze Beggiatoaceae u većoj množini, to je posve razumljivo. No čudno je, da begijatoaceja nema u većoj množini u tiotermi Varaždinskih Toplica. Već sam jednom upozorio na eventualne uzroke za tu pojavu. Mogla bi biti uzrokom i visoka temperatura, no poznato je, da begiatoceje dolaze i kod akrotermalnih temperatura n. pr. u nekim termama u Japanu.[5] Više je vjerojatno, da je pravi uzrok prevelika množina sumporovodika. Analogni slučaji poznati su i istraženi. Tako n. pr. W. Szafer, istražujući neke terme (sumporna vrela u Lubién Wielki) okoline Lavova[6], dolazi do zaključka (str. 167.): „Es fällt die Ab-

[1] I. Pevalek: *O biologiji i o geogr. rasprostranjenju alga u Sjev. Hrvatskoj.* Prirodoslov. istraživanja Hrv. i Slav., sv. 8. (1916.).

[2] De Toni: Sylloge algarum Vol. V. Myxophyceae p. 566.

[3] De Toni: l. c. p. 185.

[4] De Toni: l. c. p. 330.

[5] Miyoshi Manabu: *Studien über die Schwefelrasenbildung und die Schwefelbakterien der Thermen von Yumotto bei Nikko.* Journal of. Coll. of. Sc. Tokyo, 10. II.

[6] W. Szafer: *Przyczynek do znajomości siarkoflory okolic Lwowa. — Zu Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Lemberg.* Bulletin international de l'acad. des sciences de Cracovie. S. B., 1910; str. 161.

Tabla o biologijskim prilikama zagorskih terma.

		Terma	Temperatura	Cijanoficeje (Dominantni oblici)	Ostale zelene alge (Characeae, Chlorophyceae, Conjugatae)	Tiobakterije	Ostali organizmi
Akrotermalna vrela	Akratoterme	Stubičke Toplice	50—63° C	*Mastigocladus laminosus* *Oscillatoria Okenii,* *Lyngbya thermalis*	—	*Beggiatoa alba* i *B. leptomitiformis* sporadično u mulju	Dijatomeje dolaze u svim termama sporadično tek u nekoliko vrsta. Od bakterija dolaze ponajviše spirili poglavito samo kao saprobiji.
		Krapinske Toplice	36—44° C	*Oscillatoria animalis* *Lyngbya Martensiana*	—	*B. leptomitiformis* *Thiothrix tenuissima* sporadično	
	Tioterme	Varaždinske Toplice	50—59° C	*Hypheothrix jassaensis*	—	*B. alba* i *B. leptomitiformis* sporadično	
		Smrdeće Toplice	28—36° C	*Lyngbya Martensiana* f. *elongata* *Spirulina major* *Hypheothrix thermalis*	*Nitella* sp. *Spirogyrae* sp. *Rhizoclonium* *Cladophora*	*B. leptomitiformis* i *Thiothrix tenuis* mjestimice bujno razvijene	
Eutermalna vrela	Akratoterma	Sutinske Toplice	34—36° C	*Hypheothrix thermalis* *Lyngbya aestuarii*	—	Sporadično samo *B. leptomitiformis*	

wesenheit der Vertreter der Beggiatoaceen-Familie in den Schwefelquellen auf (sie treten erst in den Abflüssen der Quellen auf, wo der H_2S-Gehalt sich durch Verflüchtigung verringert) und die Abwesenheit der unbeweglichen Purpurbakterien. Daraus folgt, daß die Schwefelflora der Quellen von Lubién-Wielki an Thiobakterien stark verarmt ist, was auf den zu hohen H_2S-Gehalt (oder O-Mangel), derselben zurückgeführt werden dürfte." Do sličnih rezultata dolazi i B. Strzeszewski prigodom istraživanja sumporne flore okoline Krakova[1]. Taj autor dijeli floru sumpornih vrela u tri grupe. U 1. grupu pripadaju vode sa mnogo sumporovodika (1 g na 10.000 g vode). U toj grupi nema dijatomeja, begijatoaceja i kloroficeja, dolaze samo tiofilne cijanoficeje u masama, a i gibljive purpurne bakterije (Rhodobacteriaceae). U drugu grupu ubraja Strzeszewski terme s manjom količinom sumporovodika (0·4 g na 10.000 g vode). Ovdje se sporadično javljaju dijatomeje, manjkaju hloroficeje, a dolaze ponešto i begijatoaceje, no ne u masama, dok se tiofilne cijanoficeje i purpurne bakterije javljaju u mnoštvu. U treću grupu broje se terme s još manjom količinom sumporovodika. Tu se u masama javljaju dijatomeje, begijatoaceje i hloroficeje, a uz ove kod minimalnih količina obična slatkovodna flora. Prema toj klasifikaciji mogli bi tiotermu Varaždinskih Toplica pribrojiti drugoj grupi, jer to odgovara posve karakteru flore. Dolaze naime sporadično dijatomeje i begijatoaceje, u mnoštvu termalne cijanoficeje, samo nema purpur-bakterija. No da tih nema, drugi je uzrok, koji navodi i Strzeszewski (str. 318.), naime momenat, je li voda tekućica ili stajaćica. Prema opažanjima pomenutog pisca dolaze purpurne bakterije samo u vodama stajaćicama (sumporno vrelo u Swoszowicama kraj Krakova), a i begijatoaceje izbjegavaju tekućice. To vrijedi i za naše tioterme u Varaždinskim i Smrdećim Toplicama. Ni u potonjoj termi nijesam naišao na purpurbakterije, čemu je uzrokom dosta brzi tijek vode u barama. Termu u Smrdećim Toplicama mogli bi pribrojiti trećoj grupi, jer se tu javljaju i begijatoaceje i hloroficeje. Koliko dakle ne ulazi u obzir temperatura kao životni faktor, vrijedi Strzezsewskieva klasifikacija i za naše terme, a vjerojatno je, da će se dati primijeniti i općeno. Stoga bih predložio, da se dotični organizmi označe prema navedenim trim grupama: megalo-, meso- i oligotiofilni organizmi. Prema tome možemo zaključiti, da terma Varaždinskih Toplica ima mesotiofilni, a terma Smrdećih Toplica oligotiofilni karakter. Samo je po sebi razumljivo, da ispod stanovitog minima u količini sumporovodika nema uopće begijatoaceja.

Što se tiče ostalih različnih bakterija, koje dolaze u termama ponajviše kao saprobije t. j. u onečišćenoj vodi, to bi njihovo opredjeljivanje zahtijevalo poseban studij, koji s obzirom na općenu biološku sliku za sada nije tako znatan.

Od životinjskih organizama opažao sam u termama jednu vrstu rotatorija, jednog nematoda, a u termi Smrdećih Toplica po svoj bi se prilici mogao naći možda još po koji organizam; to neka bude prepušteno na istraživanje zoolozima. Svakako ne možemo životinjske organizme držati tipičnim termalnim organizmima, jer dolaze istom kod hlijarotermalnih temperatura.

Pregled o rezultatima.

1. Istražene su biološke prilike ovih terma Hrvatskoga Zagorja: Stubičke Toplice, Krapinske Toplice, Smrdeće Toplice, Sutinske Toplice i Topličica kod Gotalovca.

2. S obzirom na temperaturu postavlja se ova klasifikacija terma: 1. hladna vrela ili hipoterme (ispod 18°), 2. mlaka vrela ili hlijaroterme (18—30° C), 3. topla vrela ili euterme (30—40° C), 4. vruća vrela ili akroterme (40—

[1] B. Strzeszewski: *Przyczynek do znajomości flory wód siarczanyh okolic Krakova. — Beitrag zur Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Krakau.* Bull. intern. de l' acad. des sc. de Cracovie. S. B., 1913; str. 309.

60°C), 5. kipuća vrela ili hiperterme (60—80°C i dalje). S obzirom na kemijska svojstva razlikuju se čista indiferentna vrela ili akratoterme i sumporna vrela ili tioterme.

3. U biološkom pogledu s obzirom na temperaturu označuju se sve formacije makrotermnima (Pevalek), a od ovih se razlikuju prave termalne formacije (iznad 35°C), kojima pripadaju gotovo samo cijanoficeje, i termofilne formacije (ispod 35°C), kojima pripadaju cijanoficeje, hloroficeje, konjugate, haraceje, ujedno pripadne normalnoj slatkovodnoj vegetaciji.

4. Stubičke, Varaždinske i Krapinske Toplice jesu akrotermalne vode s tipičnim termalnim formacijama cijanoficeja, koje su karakterističnim dominantnim vrstama posve individualizirane. Smrdeće i Sutinske Toplice jesu eutermalne vode sa djelimice termalnim, a djelimice termofilnim formacijama haraceja, hloroficeja i konjugata. Dijatomeje dolaze u svim vrelima tek sporadično i nigdje u mnoštvu. Topličica kod Gotalovca je hliaroterma (25°C) sa mesotermalnim formacijama.

5. U biološkom pogledu s obzirom na kemizam razlikuju se po Strzezsewskom tri grupe termalnih formacija, koje se označuju prema sadržini sumporovodika kao megalotiofilne, mesotiofilne i oligotiofilne formacije. Varaždinske Toplice jesu tioterme sa mesotiofilnim formacijama (cijanoficeje, veoma malo begijatoaceja), a Smrdeće Toplice su tioterme sa oligotiofilnim formacijama (cijanoficeje, begijatoaceje i hloroficeje). Rodobakterija nema u tim dvjema termama i to po svoj prilici zato, što su te terme vode tekućice.

6. Prigodom istraživanja nađene su i opisane ove nove vrste: *Phormidium thermale*, *Hypheothrix jassaensis*, *Anabaena thermalis*, *Nostoc thermophilum*, *Microcoleus thermalis*.

Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske.

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 8. januara 1916.

Napisali dr. V. Vouk i I. Pevalek.

[Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu].

Ovaj prilog možemo ujedno označiti kao „drugi prilog poznavanju gljiva zagrebačke okoline“, jer se u njem nalazi velik broj gljiva zagrebačke okoline (Maksimir, Tuškanec, Sofijin put, Podsused, Grmošćica i t. d.). Ovaj put iznosimo popis sabranih i određenih viših gljiva, koje pripadaju velikoj grupi bazidiomiceta *(Basidiomycetes),* jer smo se u prvom redu dali na izučavanje flore viših gljiva. Budući da se u popisu nalaze ponajviše gljive iz Hrvatskog Zagorja, to smo označili areal istraživanja kao „sjeverna Hrvatska“. Sabiranje i određenje obavljalo se zapravo usput i to prigodom ekskurzija, poduzetih u svrhu istraživanja termalne i slatkovodne flore algâ sjeverne Hrvatske. Sabiralo se ponajviše u okolini Budinšćine, Varaždinskih Toplica, Sutinskih Toplica, a osobito u okolini Stubice i Stubičkih Toplica. U Stubici boravio je jedan od sabirača (dr. Vouk) deset dana mjeseca augusta, pa je imao priliku, da baš u najzgodnije vrijeme pretraži čitavu okolinu (Golubovec, Pusti dol, Kopelšćak, Kamenjak i t. d.). S ovim popisom upotpunjuje se naš prvi „Prilog poznavanju gljiva zagrebačke okoline“[1], jer se u tome prilogu nabrajaju gljive ne samo za jesensku floru, već i za ljetnu i proljetnu floru. Taj popis nije naravno ni izdaleka potpun, no njime se donose prvi put bar svi najobičniji tipovi bazidiomiceta, koji dolaze u nas.

Nekoliko bilježaka o tipovima zagrebačke okoline zahvaljujemo gosp. Kamilu Blagaiću, kontroloru ug. drž. željeznica; njegove smo nalaze mogli potvrditi[2].

Još nam je samo spomenuti nekoliko zanimljivijih nalaza. *Chalymotta macrocystis Vouk et Pevalek,* koju smo vrstu prvi put našli i opisali za botanički vrt, nađena je dne 6. julija o. g. u okolini Rima kraj Zagreba, a i ovaj put na dobro gnojenom tlu u blizini jednog vinograda. Treće nalazište bilo je u Maksimiru, pa po svemu izgleda, da ta vrsta u Zagrebačkoj okolini jamačno često dolazi i to ljeti i jeseni. *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. rjeđi je oblik, dok je *Auricularia auricula judae* svuda veoma obična. Iz familije teleforaceja valja svakako istaći *Craterellus cornucopioides* (L.) Pers., koji je posvuda u Zagrebačkoj gori i po Zagorju jedna od najobičnijih gljiva; na Kamenjaku kod Stubice dolazi ta vrsta u augustu u silnim množinama, čineći obično „vilin krug“ (Hexenring). Ma da je prema navodima svih autora vrlo dobra i tečna za jelo, ipak je narod

---

[1] Vouk V. i Pevalek I.: *Prilog poznavanju gljiva Zagrebačke okoline.* Prirodoslovna istraživanja, sv. 6. 1915., str. 17.—25.

[2] Nalazišta, koja zahvaljujemo g. K. Blagaiću, označili smo u popisu sa B.

u Zagorju po tome svojstvu ne poznaje. Mnogo je rjeđa manja siva vrsta *Craterellus crispus*. Od hidnaceja običan je ljeti *Hydnum repandum*, koji narod zove „ježek“, a dosta je čest po šumama i *Phaeodon zonatus*.

Od poliporaceja valja istaći južniji tip *Favolus europaeus* sa dva nalazišta. *Strobilomyces strobilaceus* našao se u Zagrebačkoj gori i u Maksimiru, a bilježi ga i Gjurašin[1] za Gospić. Od vrganjâ najobičniji je u čitavome kraju *Boletus scaber*, za koji bilježimo i narodno ime „pasji vrganj“ prema bilješci iz okoline Budinšćine. Od rijetkih nalaza bilježimo *Boletus Boudiéri* iz crnogoričnog parka na imanju Golubovec kraj Stubice. U Golubovec donesena je ta vrsta po svoj prilici zajedno sa crnogoricom, koja je u parku zasađena.

Laktarije su zastupane rodovima *Lactaria* i *Russula*, od kojih mnoštvo oblika dolazi najradije ljeti. Od falaceja dolaze u našem kraju obje vrste, poznate za srednju Evropu: *Mutinus caninus* i *Ithyphallus impudicus*, koje je našao g. Blagaić u Maksimiru, svaku u jednom primjerku. Čini se prema rijetkom nalazu, da se ta vrsta u nas uopće veoma malo javlja.

SISTEMATSKI POPIS.

Auriculariaceae.

Auricularia mesenterica (Dicks.) Pers. — Rude.

Tremellaceae.

Tremella mesentherica (Schaeff.) Raetz. — Rude.
Tr. lutescens Pers. — Rude.

Dacryomycetaceae.

Calocera cornea (Batsch.) Fr. — Rude.

Corticiaceae.

Stereum hirsutum (Wild.) Pers. — Rude.
Hymenochaete rubiginosa Dicks. — Krapina.

Telephoraceae.

Telephora coralloides Fr. — Dosta obična vrsta. Maksimir, Rim i Budinšćina.
Craterellus crispus (Sow.) Fr. — Maksimir, Kamenjak i Pusti dol.
Cr. cornucopioides (L.) Pers. — Budinšćina, Golubovec i Pusti dol.

Clavariaceae.

Clavulina cristata Schröb. — Kamenjak, Maksimir i Prekrižje.
Clavaria pistillaris L. — Sofijin put (B.).

[1] Gjurašin S.: *Gljive iz okolice gospićke.* Nastavni vjesnik, VI. 1898., str. 50.—57.

Cl. pyxidata Pers. — Maksimir.
Cl. amethystina Bull. — Kamenjak.
Cl. botrytis Pers. — Kamenjak.
Cl. flava Schaeff. — Vrabče; i drugdje dosta obična vrsta.
Clavariella grisea Karst. — Kapelšćak.
Cl. formosa Karst. — Budinšćina, Kapelšćak i Kamenjak.

Hydnaceae.

Hydnum cirrhatum Pers. — Maksimir.
H. cyathiforme Schaeff. — Pusti dol.
H. graveolens Fr. — Kamenjak.
H. repandum L. — Golubovec, Kamenjak, Kapelšćak, Pusti dol i Prekrižje.
Phaeodon zonatus (Batsch.) Schröt. — Prekrižje i Kamenjak.

Polyporaceae.

Polyporeae.

Fomes vegetus Fr. — Sofijin put.
F. lucidus (Leys.) Fr. — Tuškanec i Maksimir.
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. — Zagrebačka gora i Maksimir.
P. caudicinus Schaeff. — Bukovac (B.).
P. giganteus (Pers.) Fr. — Tuškanec.
P. cristatus (Pers.) Fr. — Grmošćica (B.) i Prekrižje.
P. ramosissimus (Schaeff.) Schröt. — Na zagrebačkom trgu iz Šestina (?).
P. confluens (Alb. et Schw.) Fr. — Sofijin put.
P. elegans (Bull.) Fr. — Sutinske Toplice (Strugača).
P. elegans (Bull.) Fr. var. *nummullaris* (Schrad.) Schröt. — Sljeme.
Polystictus perennis (L.) Fr. — Kamenjak.
Daedalea cinerea Fr. — Kamenjak.

Boleteae.

Favolus europaeus Fr. — Sljeme i Maksimir.
Tylopilus alutarius (Fr.) Henn. — Maksimir.
Boletopsis rufa (Schaeff.) Henn. — Pusti dol, Kapelšćak.
B. flava (With.) Henn. — Maksimir.
Boletus scaber Bull. — Veoma obična vrsta. Sofijin put (B.), Rim, Zagrebačka gora, Budinšćina, Stubica, Pusti dol, Kapelšćak i Dubrava.
B. luridus Schaeff. — Sljeme, Kapelšćak i Srebrnjak (B.).
B. bulbosus Schaeff. — Srebrnjak, Stubičke Toplice, Pusti dol i Dubrava.
B. aureus Bull. — Maksimir.
B. fragans Vitt. — Golubovec.
B. impolitus Fr. — Rim.
B. calopus Fr. — Kapelšćak.
B. validus Mart. — Tuškanec.
B. pachypus Fr. — Sljeme i Kapelšćak.
B. purpurascens Rostk. — Maksimir.
B. radicans Pers. — Maksimir, Rim, Kamenjak i Golubovec.
B. fuscus Rostk. — Budinšćina.
B. chrysenteron Bull. — Maksimir, Tuškanec, Sljeme, Rim i Pusti dol.
B. subtomentosus L. — Srebrnjak (B.) i Prekrižje.
B. badius Fr. — Đurđevac; na Pijescima pod borovima.

B. bovinus L. — Maksimir (B.).
B. Boudiéri Quélet. — U Golubovcu veoma obična vrsta.
Strobilomyces strobilaceus Scop. — Miroslavovac i Maksimir (B.).

Agaricaceae.

Cantharelleae.

Cantharellus aurantiacus (Wulf.) Fr. — Oštrc i Dubrava.
C. cibarius Fr. — Maksimir, Budinšćina, Sv. Jakob, Golubovec i Kapelšćak.

Paxilleae.

Paxillus involutus (Batsch.) Fr. — Maksimir (B.).
P. Pelletieri Léveillé. — Prekrižje.

Coprineae.

Bolbitius conocephalus (Bull.) Fr. — Lašćina (B.), Đurđevac; na Živome pijesku.
Coprinus plicatilis (Curtis.) Fr. — Sv. Duh (B.).
C. papillatus (Batsch.) Fr. — Botanički vrt.
C. ephemerus (Bull.) Fr. — Petrova ulica (B.).
C. domesticus (Pers.) Fr. — Okrugljak (B.).
C. porcellanus Schaeff. — Maksimir (B.); osobito u obilju kod Zvijezde.

Hygrophoreae.

Gomphidius maculatus (Scop.) Fr. — Dubrava.
G. glutinosus (Schaeff.) Fr. — Pusti dol i Maksimir (B.).
Limacium eburneum (Bull.) Schröt. — Grmošćica (B.).
Hygrophorus psittacinus (Schaeff.) Fr. — Lašćina (B.).
H. chlorophanus Fr. — Dubrava.
H. conicus (Scop.) Fr. — Srebrnjak (B.), Rim, Stubica.
H. flammans (Scop.) Schröt. — Dosta obična vrsta po zagrebačkoj okolini: Maksimir, Tuškanec, Prekrižje.
H. ceraceus (Wulf.) Fr. — Tuškanec.

Lactarieae.

Lactaria seriflua (DC.) Schröt. — Maksimir, Kapelšćak, Pusti dol, Budinšćina, Golubovec.
L. mitissima (Fr.) Schröt. — Sofijin put (B.) i Kamenjak.
L. volema (Fr.) Schröt. — Obična vrsta: Kraljičin zdenac, Maksimir, Dolje, Budinšćina, Pusti dol, Kapelšćak.
L. cyathula (Fr.) Henn. — Dubrava.
L. piperata (Scop.) Schröt. — Jedna od najobičnijih gljiva po našim šumama: Maksimir, Tuškanec, Sv. Jakob, Budinšćina i Kamenjak.
L. vellerea (Fr.) Schröt. — Pusti dol i Tuškanec (B.).
L. pyrogala (Bull.) Schröt. — Pusti dol.
L. scrobiculata (Scop.) Schröt. — Maksimir.

L. torminosa (Schaeff.) Schröt. — Sofijin put (B.), Maksimir i Golubovec.
L. fascians (Fr.) Henn. — Kapelšćak.
Russula aeruginea Fr. — Veoma obična vrsta; Rim, Golubovec, Kamenjak, Dubrava, Maksimir i Pusti dol.
R. ochroleuca (Pers.) Fr. — Maksimir.
R. pectinata (Bull.) Fr. — Golubovec.
R. fragilis (Pers.) Fr. — Maksimir (B.) i Pusti dol.
R. emetica (Schaeff.) Fr. — Maksimir (B.) i Golubovec.
R. vesca Fr. — Maksimir i Rim.
R. cyanoxantha (Schaeff.) Fr. — Sofijin put (B.), Srebrnjak (B.) i Maksimir.
R. livida (Pers.) Schröt. — Pusti dol i Budinšćina.
R. foetens Pers. — Kamenjak i Sofijin put (B.).
R. virescens (Schaeff.) Fr. — Maksimir (B.), Srebrnjak (B.) i Budinšćina.
R. rubra (DC.) Fr. — Maksimir.
R. lactea (Pers.) Fr. — Vrabče.
R. olivacea (Schaeff.) Fr. — Dubrava i Kapelšćak.
R. Linnaei Fr. — Kamenjak.
R. depallens (Pers.) Fr. — Obična vrsta; Oštrc, Maksimir, Kapelšćak, Budinšćina.
R. rosacea (Bull.) Fr. — Veoma obična vrsta; Maksimir, Srebrnjak (B.), Rim, Budinšćina, Kamenjak, Pusti dol.
R. integra (L.) Fr. — Sofijin put (B.).
R. deliciosa Vail. — Kamenjak, Dubrava i Pusti dol.
R. nigricans Bull. — Maksimir.
R. purpurea Schaeff. — Kapelšćak.
R. ochraceo-alba Britz. — Kamenjak.
Russulina chamaeleontina Fr. — Maksimir (B.) i Tuškanec.

Marasmieae.

Marasmius androsaceus (L.) Fr. — Maksimir.
M. Rotula (Scop.) Fr. — Obična vrsta po panjevima i na otpalom granju (Tuškanec i Maksimir).
M. molyoides Fr. — Maksimir.
M. cauticinalis (Sw.) Fr. — Golubovec.
M. alliatus (Schaeff.) Schröt. — Zagrebačka gora.
M. achyropus (Pers.) Fr. — Maksimir.
M. peronatus (Bolt.) Fr. — Maksimir.
Lentinus squammosus (Schaeff.) Schröt. — Vrapče i Akademički trg (B.).

Agariceae — Atrosporeae.

Coprinarius gracilis (Pers.) Schröt. — Vrapče.
Chalymotta papilionacea (Bull.) Karst. — Kapelšćak.
Ch. macrocystis Vouk et Pevalek. — Rim i Maksimir.

Agariceae — Amaurosporeae.

Pratella coruggis Pers. — Maksimir.
Hypholoma fasciculare (Huds.) Saec. — Maksimir (B.).
Psalliota campestris (L.) Fr. — Maksimir (B.), Akademički trg (B.), Mirogoj Đurđevački pijesci, Kamenjak.

Agariceae — Placosporeae.

Derminus crustuliniformis (Bull.) Schröt. — Maksimir (B.) i Zelengaj.
D. elatus (Batsch.) Henn. — Kamenjak.
Inocybe relicina (Fr.) Karsten. — Prekrižje.
I. fastibilis (Fr.) Karsten. — Maksimir i Zelengaj.
I. sinuosa Fr. — Kamenjak i Golubovec.
I. lucifuga Fr. — Golubovec.
I. rimosa (Bull.) Karsten. — Kamenjak.
I. indissimilis Britz. — Maksimir i Kapelšćak.
I. fibrosolacerata Britz. — Đurđevački pijesci, Maksimir i Kapelšćak.
I. destricta Fr. — Maksimir (B.).
I. scabra (Müll.) Schröt. — Golubovec.
I. oblongispora Britz. — Maksimir i Kamenjak.
Cortinarius dilutus (Pers.) Fr. — Sofijin put (B.) i Maksimir.
C. torvus Fr. — Kapelšćak.
C. sublanatus (Sow.) Fr. — Pusti dol.
C. collinitus (Pers.) Fr. — Kamenjak.
C. decoloratus Fr. — Đurđevac; na živom pijesku.
Naucoria amara (Bull.) Schröt. — Tuškanec.
Pholiota mutabilis (Schaeff.) Quélet. — Zelengaj.
Rozites caperata (Pers.) Karsten. — Maksimir (B.) i Kapelšćak.

Agariceae — Rhodosporeae.

Hyporhodius Mougeotii (Fr.) Henn. — Kamenjak.
H. pollitus (Pers.) Henn. — Maksimir.
H. dissentiens Britz. — Kamenjak.
H. clypeatus (L.) Schröt. — Kamenjak.
H. hydrogrammus (Bull.) Schröt. — Maksimir (B.) i Kamenjak.
H. prunulus (Scop.) Henn. — Medvjedgrad.
H. cervinus (Schaeff.) Henn. — Srebrnjak (B.).
Volvaria volvacea (Bull.) Sacc. — Maksimir.

Agariceae — Leucosporeae.

Agaricus (Pleurotus) *salignus* Jacq. — Stubica.
Ag. ostreatus Jacq. — Maksimir (B.).
Ag. pulvinatus Pers. — Golubovec.
Ag. (Omphalia) *gracillimus* Weinm. — Golubovec.
Ag. fibula Bull. — Maksimir.
Ag. (Mycena) *filipes* Bull. — Maksimir.
Ag. alcalinus Fr. — Maksimir.
Ag. cucullatus Fr. — Rim.
Ag. polygrammus Bul. — Gornji Prečac (B.).
Ag. roseus Bull. — Maksimir.
Ag. (Collybia) *inolens* Fr. — Kamenjak.
Ag. dryophilus Bull. — Tuškanec.
Ag. velutipes Curt. — Pusti dol.
Ag. fusipes Bull. — Maksimir.
Ag. elevatus Weinm. — Maksimir.
Ag. macrourus Scop. — Veoma obična vrsta; Tuškanec, Rim, Kamenjak, Kapelšćak, Pusti dol i Golubovec.
Ag. (Clytocibe) *laccatus* Scop. — U zagrebačkom prigorju dosta obična vrsta.

Ag. bellus Fr. — Rim.
Ag. infundibuliformis Schaeff. — Maksimir.
Ag. odorus Bull. — U Maksimiru dosta obilno zastupana vrsta.
Ag. (Tricholoma) *nudus* Bull. — Maksimir (B.).
Ag. bicolor Pers. — Maksimir.
Ag. graveolens Pers. — Srebrnjak (B.) i Tuškanec (B.).
Ag. Georgii L. — Maksimir (B.).
Ag. gambosus Fr. — Bukovec (B.).
Ag. lascivus Fr. (?) — Maksimir.
Ag. terreus Schaeff. — Maksimir i Prekrižje.
Ag. luridus Schaeff. — Maksimir.
Armillaria mellea (Vahl.) Quél. — Gračani.
Lepiota acutesquamosa (Weinm.) Quél. — Kamenjak.
Amanitopsis plumbea Schaeff. — Veoma obična vrsta, koja kod nas dolazi u tipičnom obliku i kao var. *badia* Schaeff. ili var. *alba* Fr.; Budinšćina, Stubičke Toplice i Zagrebačka okolina.
Amanita lenticularis Lasch. — Kapelšćak.
A. pustulata (Schaeff.) Schröt. — Maksimir, Budinšćina i Kamenjak.
A. spissa (Fr.) Quél. — Maksimir.
A. muscaria (L.) Pers. — Prekrižje.
A. umbrina (Pers.) Schaeff. — Maksimir i Pusti dol.
A. bulbosa Bull. — Pusti dol i Rim. U Tuškancu var. *grisea* Schröt., a u Maksimiru var. *albida* Schröt. (B.).
A. citrina Pers. — Kamenjak, Golubovec, Dubrava i Prekrižje.
A. caesarea (Scop.) Pers. — Kamenjak, Rim i Grmošćica (B.).

Phallaceae.

Ithyphallus impudicus Fr. — Maksimir (B.).
Mutinus caninus (Huds.) Fr. — Maksimir (B.).

Lycoperdaceae.

Lycoperdon coelatum Bull. — Obična vrsta; Maksimir, Rim, Kamenjak i Kapelšćak.
L. silvaticum Wettst. — Kamenjak.
L. uteriforme Bull. — Golubovec.
L. depressum Bonard. — Tuškanec.
L. fuscum Bonard. — Dubrava.
L. gemmatum Batsch. — Dosta obična vrsta; Maksimir i Kapelšćak.
L. caudatum Schröt. — Maksimir.
L. cupricum Bonard. — Maksimir.
Bovista muciformis Wallr. — Rim.
Geaster fimbriatus Fr. — Maksimir i Miroslavovac (vilin krug!).

Nidulariaceae.

Cyathus striatus (Huds.) Hoffm. — Sofijin put (B.) i Budinšćina.

Sclerodermataceae.

Scleroderma vulgare Horn. — Stubica i Golubovec.
Scl. Bovista Fr. — Maksimir i Sutinske Toplice.
Scl. fuscum (Corda) Fischer. — Maksimir.

O biologiji i o geografskom rasprostranjenju alga u Sjevernoj Hrvatskoj.

Primljeno u sjednici razreda matematičko-prirodoslovnoga Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, dne 8. januara 1916.

Napisao Ivo Pevalek.

[Izrađeno u botaničko-fiziološkom zavodu kr. sveučilišta u Zagrebu.]

Uvod.

Historijski pregled i literatura. — Kad bi tko napisao povijest botaničkih istraživanja Hrvatske, ne bi pod natpis „alge“ mogao metnuti gotovo ničije ime, pogotovu za alge sjeverne Hrvatske, o kojoj nije štampana nijedna algologijska rasprava[1]. Ono nekoliko vrsta, koje su zabilježene za sjevernu Hrvatsku, priopćeno je tek mimogred u raspravi druge struke. Deset vrsta pribilježio nam je u zoologijskoj radnji I. Krmpotić, istražujući plankton maksimirskih ribnjaka[2]. To je ujedno dosada jedina bilješka o našim algama, bar koliko je meni poznato.

Teško bi bilo naći uzrok tome zanemarivanju algâ i to stim više, što nas okružuju zemlje, koje imaju dosta veliku algologijsku literaturu, a i sâm naš kraj ne pokazuje ni najmanje oskudice na algama. Kad govorim o našim algama, mislim da je svakako dobro, da spomenem bar nekoja djela, koja se tiču slatkovodnih i kopnenih alga „ilirskih“[3] krajeva, s kojima naš kraj dijelom graniči, a dijelom im pripada. Na prvome mjestu moram ovdje spomenuti glasovitog algologa A. Hansgirg-a, koji u svojim radovima[4] spominje i nekoliko alga iz

[1] U „Ljetopisu“ ove akademije, sv. 12., spominje se doduše, da je dne 21. VI. 1897. profesor dr. A. Heinz predao i čitao na sjednici matem.-prirodosl. razreda raspravu pod natpisom *„Građa za floru resinâ i cijanoficeja zagrebačke okolice“*, no ta radnja nije dosada, koliko mi je poznato, štampana.

[2] Krmpotić I.: *Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline.* Prirodoslovna istraživanja Hrv. i Slav., Sv. 1. (1913.), str. 1.—28.

[3] Pod Ilirijom mislim u fitogeografskom pogledu one iste krajeve, koje G. v. Beck obrađuje u svome djelu *„Vegetationsverhältnisse der Illyrischen Länder“*; izišlo u djelu *„Vegetation der Erde“*, god. 1902.

[4] Hansgirg A.: *Physiologische und algologische Mittheilungen.* Věsnik kr. češke spol. nauk. Třida mat.-přir., 1890; II. U četvrtom dijelu te rasprave, a pod natpisom *„Beiträge zur Kenntnis der Süsswasseralgenflora von Kärnten, Krain, Istrien und Dalmatien“*, navodi Hansgirg kod nekih alga i hrvatska staništa. Više staništa nabraja on u raspravi: *„Algologische und bakteriologische Mitteilungen“*, kojoj treće poglavlje ima natpis *„Beiträge zur Kenntnis der Süsswasseralgen- und Bakterienflora Böhmens, Steiermarks, der österreichisch-ungarischen Küstenländer und Bosniens“*. Ta je radnja izišla u istom Vjesniku god. 1891.

južne Hrvatske, što ih je sam sabrao, posjetivši naša primorska mjesta Senj, Kraljevicu, Martinšćicu, Šušak i Rijeku. Mnogo nalazišta pobilježio nam je Hansgirg iz ostalih ilirskih krajeva, gdje je u više navrata boravio nekoliko tjedana. Tom je prilikom Hansgirg obašao Gorensko u Kranjskoj i zaustavio se nešto dulje u okolini Ljubljane. U Istri je posjetio gotovo sva veća obalna mjesta, pa nam je zabilježio i nekoliko novih vrsta[1]. Duž našega Primorja pohodio je Hansgirg i neke naše otoke, no obilniju je građu pribrao u Dalmaciji. U Bosni je bio Hansgirg slabije sreće, jer ga je bolest već za kratko vrijeme prisilila, da se vrati kući.

Obradbu bosanskih alga zahvaljujemo u prvom redu Gj. Protić-u[2], koji nas je dobro upoznao s okolinom Vareša. O bosanskim su algama dalje pisali Gutwinski[3] i Istvánfi[4]. Prema literaturi tih okolišnih krajeva već se vidi, kako smo zaostali u istraživanju hrvatskih alga. To se isto tiče gotovo svih kriptogama, pa izgleda, kao da su strani botaničari okolišali naše predjele, prepustivši posao oko njih hrvatskim botanicima.

Područje istraživanja. — Još pred tri godine potaknuo me je prof. dr. V. Vouk na sustavno istraživanje algâ zagrebačke okoline. Od tada pa do danas posjetio sam opetovano bližu i dalju okolinu. Obašao sam: Maksimir, Sv. Šimun (Markuševac), Bliznec, Sljeme, Kraljičin zdenac, Bistru, Jablanovec, Podsused, Dolje, Ponikve, Stenjevec, Vrapče, Mikuliće, Šestine, Remete, Gračane, Trnje, Vukomerec, Sv. Helenu, Rude i Samobor. Tijekom godine 1915. pružio mi je prof. dr. V. Vouk priliku, da ga pratim na njegovim naučnim ekskurzijama, priređenim u svrhu istraživanja flore naših termalnih vrela. Tom sam prilikom obašao veliki dio Zagorja i sabirao duž ceste iz Velikog Trgovišta u Smrdeće Toplice (23. IV. 1915.), odatle u Krapinske Toplice, pa preko Vrtnjakovca natrag. Za istih sam ekskurzija posjetio Varaždin (22. IV.), Varaždinske (21. IV.) i Sutinske (9. VII.) Toplice, pa Topličicu kod Gotalovca i Zajezde. Stoga izričem i na ovom mjestu g. prof. dru. V. Vouku svoju najdublju zahvalu a isto tako i Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti, koja je taj pothvat omogućila svojom potporom. Dalje dugujem zahvalu g. dvor. savj. dru. K. Gorjanoviću-Krambergeru, koji me je prigodom svojih geologijskih ekskurzija poveo u Koprivnicu, Glogovec, Đurđevačke pijeske, Krapinu i na Ozalj, omogućivši mi tako i tamo sabiranje.

Tim je ujedno označen i areal istraživanog područja, a mislim, da nemam krivo, ako sam to područje označio kao „sjevernu Hrvatsku“. Istraživanja, sadržana u ovoj radnji, obuhvataju sve alge izuzev kremenjašica i haraceja, za koje je potreban poseban studij.

To što donosim, nije nikakov iscrpljiv pregled alga sjeverne Hrvatske, a nijesam ni htjeo da to bude. Zadovoljan ću biti, ako sam ovom radnjom upozorio samo na najobičnije pojave i oblike, koji dolaze u pomenutom kraju.

---

[1] Hansgirg A.: *Über neue Süsswasser- und Meeres-Algen und Bakterien, mit Bemerkungen zur Systematik* etc. Věsnik kr. české spol. nauk, Třida mat.-přir., 1890., I. (sa dvije table).

[2] Protić Gj.: *Prilozi k poznavanju resina Bosne i Hercegovine.* Glasnik zem. muz. u Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1897.

— : *Drugi prilog k poznavanju flore resina Bosne i Hercegovine.* Ibidem, 1906.

[3] Gutwinski R.: *O nađenim dosele u Bosni i Hercegovini halugama.* Glasnik zem. muz. u Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1896.

— : *Ueber die von Prof. Brandis in der Umgebung von Travnik gesammelten Algen.* Wissensch. Mitteil. aus B. u. H., 1899.

— : *Systematische Übersicht der von* Dr. I. Karlinski *in der Umgebung von Gračanica während des Herbstes 1897 gesammelten Algen.* Ibidem 1899.

[4] Istvánfi I.: *Fragmenta phycologiae bosniaco-serbicae I.* Magyar Növ. Lap. VII., p. 33.—39. Claudiopoli 1883.

I. Biologijski dio

1. Ekologijska klasifikacija algâ.

Razmotrimo li razvoj algologijske geografije, možemo sva istraživanja podijeliti u dvije grupe. U prvu florističu grupu mogli bismo metnuti sve radnje, koje se kod obrađivanja nekoga kraja zadovoljavaju time, da pruže u tančine dotjeran sistematski popis. Istina, takvi su popisi dobra podloga daljim studijama, pogotovu općeno geografskim, koja su i onako tek u početku, no to nije jedina zadaća algologijske geografije. U tu grupu pripadaju s obzirom na naše krajeve radovi Hansgirg-ovi i Protićevi. U drugu hrpu mogli bismo svrstati sve one radnje, koje se osim florističkim izbrajanjem bave i životnim problemom samih alga, to jest ekologijskim faktorima i njihovim djelovanjem na alge. Početak toj grupi učinila su dva epohalna djela, koja su izišla na svijetlo otprilike u isto vrijeme, a vezana su uz dva imena — Warming i Klebs. Od toga doba imaju gotovo sve geografsko algologijske radnje manji ili dulji biologijski dio, koji već veoma često i uvelike prekoračuje opseg samoga sistematskog izbrajanja. Od spomenutih dvaju priznatih botanika osobito je prvi udario temelje i smjer za to novo shvaćanje u svojoj „Ekologijskoj fitogeografiji“[1], dok je drugi zaslužan za rasplodne prilike kod alga.[2] Težište Warming-ova djela počiva na klasifikaciji bilinskih zadruga i na ekologijskoj zavisnosti njihovih sastava. Kako je poznato, Warming to nije iznio samo za više bilje, već i za niže, no potankosti ne pruža ni kod jednoga ni kod drugoga, već to prepušta specijalnim istraživanjima, koja treba da tu klasifikaciju nadopune.

Pregledamo li malo rodove alga, uvjerit ćemo se, da neke žive u moru, druge u slatkoj vodi, a treće na zraku. To su tri glavne ekologijske hrpe, izuzevši rijetke parasitske tipove. Sve su te tri hrpe svezane biologijskim prelazima. Posredni su tipovi morskih i slatkovodnih alga stanovnici brakičnih voda. Alge, koje nastavaju zonu između najviše plime i najniže osjeke, prilagođene su i na more i na zrak. Slatkovodne su amfibije također veoma obične; treba samo podsjetiti na mnoštvo takovih cijanoficeja.

No time nije završena klasifikacija algâ, pa su mnogi išli i dalje. Tako se pokazala i Warmingova klasifikacija pretijesna, a Schröder[3] upopunjuje Warminga otprilike ovako:

1. Limnofilne alge. To su alge jezerâ, barâ, jarakâ i t. d.
2. Potamofilne alge. Ovamo pripadaju alge vodâ tekućica.
3. Sfagnofilne alge, koje obitavaju po čretovima.
4. Krenofilne alge; stanovnici izvora.
5. Geofilne alge; živu na vlažnoj zemlji.
6. Litofilne alge, koje nastavaju šuplje pećine ili vodom ovlaženo kamenje.
7. Kriofilne alge, koje žive na ledu i snijegu.

Kakogod je ta klasifikacija lijepo zamišljena, ipak se ne može primijeniti na naše krajeve, jer nije potpuna, a kategorije su joj odviše općene. Schröder

---

[1] Warming E.: *Plantesamfund. Grundträk af den ökologiske Plantegeografi.* Kjöbenhavn. 1895. Njemački prijevod od Gräbnera. Berlin, 1902. II. izd.

[2] Klebs G.: *Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen.* Jena 1896.

[3] Schröder: *Über die Ökologie der Süßwasseralgen. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur,* LXXVI, 1898 II. Abt. b, zoolog.-bot Sektion; str. 7.—9.

spominje na primjer kriofilne alge, koje su prilagođene na konstantno nisku temperaturu, a ne spominje algâ, prilagođenih na konstantno visoku temperaturu. Dalje ima pod Schröderovim nazivljem „limnofilne alge“ više dosta karakteriziranih odjela, koje treba posebno istaći.

Hoćemo li sami izvesti shemu ekologijske klasifikacije za slatkovodne alge, treba u prvom redu uporediti svojstva, što ih ima obitavana voda, sa zahtjevima njezinih zelenih stanovnika. Svojstva su vode dvojaka, i to fizikalna i kemijska. Obadva su za alge vanredno znatna. Fizikalna svojstva mogu biti opet dvojaka: direktna ili indirektna. Kao indirektno svojstvo vode treba istaći u prvom redu geografski položaj ili valjanost dotične vodene nakupine. Razlikovanje vodenih nakupina često je veoma oteščano, jer postoje svi mogući prelazi. Comère[1] je unio u to razlikovanje vrlo odlučne pojmove; on razlikuje takove vodene nakupine, gdje voda konstantno prekriva bar jedan dio dna — millieux permanents, ili kako bismo mi rekli: trajne vode — od vodenih nakupina, koje za stanovito godišnje doba isuše — millieux passagers ili hrvatski: prolazne vode. Drugi kriterij kod razdiobe vode dobivamo, ako uzmemo u obzir razliku između vode tekućice i vode stajaćice. Sravnimo li oba ova kriterija, dobit ćemo četiri vrste slatke vode, koje možemo poređati po njihovu postajanju. Kad padnu obilne kiše, tad jedan dio te kišnice otječe u manjim ili većim jarcima. U istu hrpu možemo svrstati i fakultativne potočiće, koji također postaju za kiše, no koji odvode više vode. Oboje je prolazna tekućica, koja se može slijevati direktno u potoke, rijeke i jezera, ili se skuplja u manje stajaće nakupine. To je druga kategorija nalazištâ slatkovodnih alga, među koja ubrajamo kaljuže i kišne jarke, koji stagniraju. Razlika između njih leži u njihovom obliku. Kaljuže imaju redovno veću površinu, a manju dubljinu, dok je kod jaraka obrnuto. Dakako da te dubljine rijetko prekoračuju pô metra. Kišni su jârci takovi, koji stagniraju, ili su slabo tekući; kod nas su veoma obilni oblicima alga.

Kao trajne tekućice spominjem potoke, brzice, slapove i rijeke. Trajne su stajaćice po toj razdiobi: bare, jezera i ribnjaci. Tu razdiobu dodajem ovdje još i tabelarno prikazanu, da bude preglednija.

	Tekućica	Stajaćica
Voda presahne (millieux passagers)	Tekući kišni jarci	Kaljuže
	Fakultativni potočići	Stagnirajući kišni jarci
	Potoci	**Bare**
Voda ne presahne (millieux permanents)	Brzice i slapovi	Ribnjaci
	Rijeke	Jezera

Uza geografsko svojstvo vode pripada među indirektna svojstva i množina svijetla, što ga neki lokalitet pripušta stanovitoj vodenoj nakupini. Ta je okolnost opet veoma znatna, jer su alge autotrofni organizmi, a neke su od njih veoma osjetljive pogledom na svijetlo, tako da su često već malene promjene odlučne po dalji razvitak. Tako sam u jednom maksimirskom kišnom jarku kroz više mjeseci promatrao bujnu vegetaciju alga. Nad istim jarkom širio je velik hrast svoje grane i štitio jarak od prejakog svijetla. Kad je nevrijeme otkinulo granu, koja je zasjenjivala alge, ostao je doduše jarak intaktan, no alge su za kratko vrijeme dijelom zakržljale, a dijelom su se izmijenile.

Među direktna svojstva vode treba svakako na prvom mjestu ubrojiti gustoću, ili bolje „promjenu gustoće“, a zatim temperaturu vode i njezinu prozirnost. Promjena gustoće neke vode vanredno je važna po alge, pogotovu za stanovnike prolaznih stajaćica. Neke alge upravo to opominje na skori dolazak suše. Ljeti bude naime u prolaznim stajaćicama sve manje vode, a time se povećava koncentracija otopljenih soli, što opet povećava gustoću vode. Takva promjena koncentracijâ izaziva kod mnogih vrsta stvaranje cista i spora, o čemu se mo-

[1] Comère I.: *Observation sur la périodicité du développement de la flore algologique dans le région toulousaine.* Bull. de la Soc. Bot. de France, 1903; str. 60.

žemo lako uvjeriti i eksperimentom. Jednako je važna i temperatura. Povišenje temperature opet je kod nekih vrsta opomena za skoru sušu, te pospješuje fruktifikaciju. I o tome se možemo lako uvjeriti pokusom. Prozirnost same vode nije toliko odlučna, koliko je znatan kemijski karakter tvari, koje čine vodu više ili manje neprozirnom. Slabija prozirnost vode znak je onečišćenja, koje mogu podnositi u glavnom samo flagelati i cijanoficeje. Time sam se ujedno primakao i kemijskim svojstvima vode, koja su po alge veoma odlučna. Kolkwitz i Marsson[1] razlikuju čistu vodu od onečišćene. Prvu nastavaju katarobije, a potonju saprobije; razlikujemo različne saprobije već prema stepenu onečišćenja. Kolkwitz i Marsson razlikuju polisaprobije, mesosaprobije i oligosaprobne onečišćene vode. Svaka je takva voda karakterizirana uza svoj kemijski karakter i svojim „provodnim organizmima". Većina je alga katarobna ili oligosaprobna, dok ona manjina mesosaprobnih i polisaprobnih algologa jedva uopće i zanima. Kemijska svojstva „čiste vode" mogu biti najrazličnija. Svatko znade, da je tu veoma znatan kalcij i to u obliku kalcijeva karbonata. Jedno bilje voli kalcij, a drugo ga izbjegava i ne podnosi, kao na primjer Desmidiaceae.[2] Među bilje, koje voli kalcij, mogli bismo ubrojiti mužeotije i neke spirogire. Kremik i humozne tvari jednako odlučuju kod sastava vegetacije. O tome, da je i kvantitet veoma znatan, ne trebam ni govoriti.

To, što sam rekao, tiče se svojstava samoga milieu-a, a sad treba da kažem nešto i o tome, kako je sa zahtjevima algâ. Te zahtjeve možemo lučiti u dvije grupe: u fizikalne i kemijske. Pod fizikalnim zahtjevima mislimo među ostalim zahtjeve za neku određenu temperaturu, to jest za izvjesni minimum i maksimum, te za određenu prosječnu temperaturu. Prevelike i iznenadne oscilacije djeluju štetno. I gibanje vode mora biti određeno s obzirom na algu, a pogotovu je važna dovoljna količina svijetla, koju biljka treba za svoj život (Lichtgenuß); nažalost o tome još nijesu poduzeta specifična mjerenja, koja bi bila veoma zanimljiva. Alga je veoma osjetljiva na geografsku vrijednost staništa, pogotovu ako je motrimo u nizu generacija. U geografski različnim vodama nalazimo i različne oblike, a često i posve drugačije.

Polazeći sa stajališta, da ekologijsku klasifikaciju slatkovodnih alga treba izvesti iz poredbe svojstava vode s obzirom na algu i na zahtjev alge, pokušao sam ovdje tabelarno prikazati osnove takve poredbe.

Zahtjevi alge.	Svojstva vode s obzirom na alge.
I. Fizikalni zahtjevi:	I. Fizikalna svojstva:
	a) direktna
1. Temperatura	1. Temperatura
2. Gibanje	2. Gibanje
	3. Prozirnost
	b) indirektna
3. Svijetlo	4. Svijetlo lokaliteta
4. Geografska valjanost lokaliteta	5. Geografska vrijednost lokaliteta
II. Kemijski zahtjevi:	II. Kemijska svojstva:
5. Kvalitet i kvantitet otopljenih tvari.	6. Kvantitet i kvalitet otopljenih tvari.

Mislim da sam time raščlanio ideje, koje treba da vode algologa kod ekologijskog određivanja pojedinih nalazišta, a sad ću pokušati da prikažem bar krupnije rezultate predašnjih sravnjivanja dihotomskim načinom. Posve je jasno, da su sve te hrpe vezane s bezbrojem prelaza. Prema tome je ekologijska klasifikacija alga ova:

---

[1] Kolkwitz und Marsson: *Ökologie der pflanzlichen Saprobien.* Ber. d. Deutsch. botanisch. Ges., XXVI, 1908.

[2] Jost L.: *Vorlesungen über Pflanzenphysiologie.* Jena, 1913; str. 125.

I. Alge, koje živu kod konstantno snižene temperature, a to su alge snijega i leda. Ta biologijska grupa alga bila je dosada obilježena imenom: kriofilne alge, no držim, da je zgodnije ime — mikrotermne alge.

II. Alge, koje živu kod normalne tempeŕature. Te alge nijesu dosada imale nikakvo zajedničko ime, pa sam ih zato nazvao za razliku od grupe I. i III.: mesotermne alge.

A. Na zraku (aerofitski tipovi):
   1. litofilne alge
      a. endoliti (u kamenju)
      b. epiliti (na kamenju).
   2. geofilne alge (na zemlji, drveću i t. d.).

B. U čistoj slatkoj vodi (hidrofitski tipovi):
   1. plankton
   2. bentos.
      a. alge prolaznih malenih vodenih nakupina ili telmatofilne alge.[1]
      b. alge trajnih malenih vodenih nakupina.
         α. više manje nekonstantne temperature — alge barâ ili helofilne alge.
         β. alge više ili manje konstantne temperature — alge izvorâ ili krenofilne alge,
      c. alge čretova — sfagnofilne alge,
      d. alge jezera — limnofilne alge,
      e. alge potoka, brzica, slapova i mlinova — reikofilne[2] alge,
      f. alge rijeka — potamofilne alge.

III. Alge, koje živu kod konstantno povišene temperature, to jest alge vrućih vrela. To su alge terma ili makrotermne alge.[3]

S tim teoretskim razlikama podudaraju se: razlike vegetacije slatkovodnih i kopnenih alga, na što ću se u jednom kasnijem poglavlju povratiti.

2. Plankton.

Nije zadaća ove radnje. da opisujem plankton naših voda, niti bih to sad mogao učiniti, jer u tome smjeru nijesam poduzimao nikakvih istraživanja. Sve što kanim ovdje reći, navodim poradi potpunosti, a ponajviše zato, jer je to jedino, što je o algama kod nas poznato.

U sjevernoj Hrvatskoj možemo govoriti samo o planktontima slatke vode s normalnom temperaturom. Makrotermna bara u Smrdećim Toplicama, gdje sam 23. IV. 1915. lovio plankton, ne pokazuje nikakvih fitoplanktonskih zanimljivosti, pače je gotovo sve ulovljeno bilje pripadalo benktosu. Brojem su bili najviše zastupani hormogoniji vrste *Oscillatoria princeps*. Od čisto planktonskih organizama vidio sam nekoliko bezbojnih flagelata, no tek u jednome ili u dva primjerka. Planktonskih zastupnika, koji obitavaju slične bare s normalnom temperaturom i kemičkim sastavom, nijesam ovdje našao.

Po Zachariasu dijelimo plankton u tri kategorije: limno-, helo- i potamoplankton. Limnoplankton je plankton pravih jezera, kakvih u našem kraju

[1] Prema grčkome izrazu τό τέλμα, koji znači otprilike isti milieu, kao mlaka.

[2] ῥεῖθρος, voda brzica.

[3] Tu ekologijsku hrpu algâ istražuje u nas prof. dr. V. Vouk. Isporedi ova, Prirodoslovna Istraživanja, Sv. 8., str. 1.

gotovo i nema. Jedino je takvo naše jezero Trakošćansko, što ga čini potok Čemernica, no tu nije nitko lovio planktona, premda bi to bila veoma zahvalna zadaća.

Drugoj kategoriji pripada plankton tekućicâ, to jest rijekâ i potokâ. O tome nam planktonu nije i opet ništa poznato, premda Sava i Drava daju lijepo polje istraživanja. Za algologa je potamoplankton manje zanimljiv, jer su stanovnici toga planktona većinom životinje.

Treća je kategorija planktona kod nas najobičnija. Heloplankton nalazimo po našim ribnjacima (Maksimir, Božjakovina, pa u ribnjacima u okolini Jaske), i u većim barama. Karakteristika je heloplanktona obilje bilinskih tipova. U našem se kraju bavio istraživanjem planktona I. Krmpotić; on je svoja istraživanja obavljao u zagrebačkoj okolini, a rezultate je štampao pod natpisom: *„Prilog mikrofauni i mikroflori zagrebačke okoline“* u 1. svesku „Prirodoslovnih istraživanja“ (1913.).

U sistematskom dijelu navodi Krmpotić, osim kremenjašica, ovih deset fitoplanktonata:

Dinobryon sertularia	*Scenedesmus quadricauda*
Phacus pleuronectes	*Sc. obliquus*
Ceratium hirundinella	*Pandorina morum*
Eudorina elegans	*Closterium ceratium*
Shpaerocystis Schröteri	*Staurastrum gracile.*

U biologijskom dijelu govori Krmpotić o kvantitativnim prilikama planktona u pet maksimirskih ribnjaka, te o promjenama, što se zbivaju u pojedinim godišnjim dobama. Zimi prevladavaju od fitoplanktonata kremenjašice. U proljeće javlja se silno obilno vrsta *Eudorina elegans*. Zatim postaje za neko vrijeme dominantna vrsta *Dinobryon* (bar u 1. ribnjaku), a kad te nestaje, dominiraju *Sphaerocystis Schröteri* i *Eudorina elegans*. Potonje ima još u septembru silan broj, no dolaskom zime iščezava i ona.

Uz maksimirske ribnjake proučavao je Krmpotić i neke bare u zagrebačkoj okolini, no iz tih nam ne donosi više bilinskih tipova. To je u glavnome sve, što je dosada poznato o planktonu sjeverne Hrvatske.

3. Aerofiti.

Aerofitskih alga ima kod nas razmjerno malo; to nije ni čudo, jer su te alge stanovnici poimence vlažnih vrućih krajeva. Među prave naše aerofite možemo ubrojiti svakako trentepolije. *Trentepohlia aurea* kod nas je veoma obična. Nalazimo je često po vlažnim zidovima. Tako dolazi u Bukovcu, Bliznecu, Mikulićima, Sv. Šimunu, a u Zagorju na spomeniku, koji je podignut iza preloženja Vampera[1]. Ovdje moram spomenuti i jedno veoma obilno stanište, koje više ne pripada u naše područje; to je jedan kameni zid uz cestu između Čateža i Velike Malnice u Kranjskoj blizu hrvatske granice. Mnogo češće dolazi trentepolija na naravnom neizdjelanom kamenju; takovu sam našao u Sutinskim Toplicama, u Krapini, na Oštrcu, u Rudama i u Zagrebačkoj okolini na Rebru. Srodna je toj algi mnogo sitnija *T. umbrina*, koju sam našao tek na jednom mjestu, i to na brezovoj kori u Sv. Heleni kod Samobora.

Mnogo su češći zeleni aerofiti, koje nalazimo po kamenju i pećinama, pa na vlažnoj zemlji, a veoma rado pokrivaju sjevernu i sjevernoistočnu stranu deblâ našeg drveća. *Pleurococcus vulgaris* dolazi mnogo na kori zrinjevačkih platana u Zagrebu. Slična mjesta obitavaju (a često i u društvu sa prije pomenutim vrstama) *Hormidium* i *Stichococcus*. *Hormidium flaccidum* susreo sam gotovo svagdje. *Hormidium nitens*, koji mnogi drže za jedan oblik predašnje vrste, našao sam

[1] Putem iz Smrdećih Toplica u Krapinske.

dosada tek u bizečkoj i markuševačkoj spilji; u prvoj od pomenutih spilja našao sam je gotovo u posvemašnjoj tami, no ipak je bila bujno razvijena. *Sticchococcus bacillaris* susrećemo svuda po sjevernoj Hrvatskoj, a ako je suh, nije ga teško prepoznati i makroskopski po njegovom osobitom zelenilu. Obično obitava uza dno našeg drveća, gdje se deblo već proširuje i razgranjuje u korenje ili pak prekriva susjednu zemlju. U posljednjem slučaju bojadiše čitavo šumsko tlo zeleno, tako n. pr. na jednoj mladoj krčevini blizu Varaždinskih Toplica.

U zagrebačkoj okolini, a i u samome Zagrebu, veoma je obična tako zvana „Krvna alga" *(Porphyridium cruentum)*, koja nalikuje na svježu stinutu krv. Tu sam istu algu našao i u Glogovcu kraj Koprivnice. — *Botrydium granulatum*, koji dolazi u drugim krajevima dosta često, nijesam dosada mogao naći.

Od aerofitskih cijanoficeja nastava *Phormidium autumnale* veoma rado vlažnu zemlju. U seoskim a i u gradskim dvorištima vidimo često velike tamne mrlje, koje su sastavljene od busenâ te alge. U Varaždinu sam našao tu vrstu u društvu sa *Ph. uncinatum*, a u Zagrebu s vrstom *Oscillatoria amphibia*.

Amfibijske alge spajaju aerofitske sa hidrofitskima. Te su se alge tako prilagodile prilikama, da za kišâ mogu živjeti u vodi, a kad voda ispari, razvijaju se dalje na zemlji. Kao amfibije treba u prvom redu spomenuti većinu cijanoficeja, koje uopće veoma naginju toj ekologijskoj grupi. Od viših alga moram spomenuti vošerije i zigneme, od kojih neke vrste mogu prijeći i na kopno.

Među aerofitima pošlo mi je za rukom naći i dvije nove vrste — *Symploca erecta* i *Cylindrospermum Vouki*, o kojima govorim na drugome mjestu.

4. Bentos.

Nije teško opaziti veliku razliku između velikih i malenih vodenih nakupina, no nešto je već teže razlikovati prolazne nakupine od trajnih malih vodenih nakupina. Promotrimo ponajprije male prolazne nakupine, za koje smo već prije rekli, da su ili kišni jarci ili kaljuže. Karakteriska je takvih stagnirajućih jaraka, da iza obilnih kiša postaju tekući, a da im za žege voda presuši. Kvaliteta kišnih jaraka može biti najrazličnija. Po seoskim jarcima nalazimo gotovo jedino različne euglene (najradije *Euglena viridis)* i to u ogromnom mnoštvu; to je u svezi s organskom hranom, koje tu ima sva sila. Pred ljeto, kad već jarak presuši, dogodi se često, da se euglena razvije samo tamo, gdje ima još vode, na primjer u utisnutim kokošjim stopama. Tim načinom viđamo po takvim jarcima često zelene otiske nogu od pilića. Euglenu mogu zamijeniti različni drugi flagelati i volvokaceje, i to u većoj i u manjoj mjeri. Za primjer donosim sastav jednog kišnog jarka od 16. III. 1915. u botaničkom vrtu:

cc Trachelomonas hispida,	+ *Euglena polymorpha,*
c Cryptomonas ovata,	+ *Pteromonas angulosa,*
+ *Trachelomonas volvocina,*	*rr Phacus pleuronectes.*

Nešto manje onečišćenja od euglena traže različne cijanoficeje i to poglavito vrste *Phormidium, Oscillatoria* i *Lyngbia*. Susrećemo ih najradije u blizini ljudskih kućišta, gdje u crno-zelenim krpama prekrivaju blatnu vodu. Tu obično dolaze: *Oscillatoria limosa, O. splendida,* pa *Phormidium papyraceum*. Ako je voda još čišća, dolaze u njoj svjetlo-zelene cijanoficeje, kao na primjer *Oscillatoria tenuis* i neke *Phormidium*-vrste. Često ćemo vidjeti miješane formacije, gdje se združila po koja cijanoficeja sa zelenim algama. Tih asocijacija ima kod nas dosta, a za primjer navodim sastav jednog takvog kišnog jarka od 17. 3. 1915. uz cestu u Markuševac:

U jednome dijelu jarka čini facies

Oscillatoria irrigua.

U drugom dijelu bio je ovaj sastav:

cc — c Spirogyra Weberi,
c — + Mougeotia scalaris,
+ Zygogonium pectinatum,
c — rr Oscillatoria irrigua,
r — rr Tribonema bombycina,
r Spirogyra Jürgensii.

Sastavci se ovakovog združenja mogu najrazličnije mijenjati, no veoma rijetko dolaze cijanoficeje sa desmidiacejama, pa i ako dolaze, ima ovih posljednjih obično malo.

Mirogoj, 17. 4. 1915.; kišni jarak pokazivao je:

rr Closterium moniliforme,
cc Anabaena laxa,
+ Lyngbya aestuarii,
+ Phormidium inundatum.

Jednako je rijetko združena koja spirogira u jednakom mnoštvu s kojom cijanoficejom. Takovu sam zadrugu našao jedini put 6. 9. 1915. u jednom kišnom jarku u Maksimiru. Sama se formacija već makroskopski isticala poznatim zavojnim formama busenâ spirogira, no bojom je odavala cijanoficeju. Sastav je bio ovaj:

A. facies *Vaucheria uncinata.*
B. facies *c Spirogyra affinis,*
c Anabaena oscillarioides,
+ Euglena viridis,
rr Spirogyra nitida.

Mnogo češće susrećemo čiste formacije kloroficeja i nitastih konjugata. Takva asocijacija može biti sastavljena iz jedne jedine vrste, kao što često nalazimo na primjer vrstu *Spirogyra porticalis*, pa koju vošeriju ili konfervu. *Oedogonium*-a nijesam našao po jarcima nikad posve sâma, već uvijek miješana s drugim algama. U većini naših jaraka dolaze desmidijaceje tek u malenom broju, a pogotovo se to tiče roda *Cosmarium*. Od *Euastrum*-vrste nijesam dosada našao nijedan primjerak. Među češće kosmarije pripadaju *Cosmarium Botrytis* i *C. Meneghinii*, a svi ostali zastupnici toga roda dolaze u našoj flori sporadički, a rijetko kada dolazi više vrsta zajedno. Većina kosmarija nordijski su tipovi, a uza to sfagnofilne alge, pa ih zato u Hrvatskoj i ima malo. Tek s tri ili četiri nalazišta imam najedamput po više kosmarija. Za primjer ću navesti sastav od 17. 3. 1915. za jednu kaljužu iza Maksimira:

cc Mougeotia genuflexa,
+ Cosmarium subcucumis,
r Spirogyra Grevilleana,
r Zygnema ericetorum,
r Penium lanceollatum.
r Cosmarium Broomei,
r C. conspersum Ralfs.

Cylindrocystis i *Penium* u okolini su dosta obični, a pogotovu različne vrste iz roda *Closterium*. Vrste toga potonjeg roda primiješane su gotovo svim asocijacijama, no rijetko kad čine same facies. Dne 21. 3. 1915. našao sam na putu iz Dolja u Podsused asocijaciju samih *Closterium Ehrenbergii*. Jarak je bio nešto oko 30—40 m dugačak i 30—50 cm širok, a voda mu je bila sva gusta od bezbroja pomenutih individua. Iza mjeseca dana ponovno sam posjetio to mjesto. *Closterium* je brojem bio daleko oslabio, a počela se razvijati kloroficeja *Ulothrix tenerrima*. Među veoma obične formacije treba ubrojiti mješavinu različnih spirogirâ, mužeotijâ i zignemâ.

Fakultativni potočići, ako imaju malo vode, pokazuju mnogo sličnosti s kišnim jarcima, a razlikuju se od ovih po tome, što ovdje susrećemo redovno rod *Drapanaldia* i vrstu *Chaetophora pisiformis*. *Ulothrix tenerrima* daje i opet prednost tom milieu-u.

I bare pokazuju štošta zajedničkoga s jarcima (proljetne asocijacije spirogirâ), no ima i dosta razlika. U manje više svim ciglanskim barama naći ćemo vrstu *Cladophora fracta* i desmidijaceju *Hyalotheca dissiliens*. Na površini takvih bara kovrče se kroz čitavu godinu formacije, sastavljene u svim mogućim kombinacijama iz različnih spirogira, zignemâ i mužeotijâ. Uza ciglanske bare ima u našem kraju veoma mnogo bara uz željezničke pruge, no te mi bare nažalost nijesu bile za vrijeme rata pristupačne.

Vegetaciju maksimirskih ribnjaka nijesam mogao točno opisati, jer je baš u najbujnije doba bilo istraživano jezero ispražnjeno. Mogu samo toliko reći, da je u proljeću (1915.) veoma obična *Oscillatoria limosa*, dok je drvene obalne balvane zaposjela kladofora, pružajući priliku brojnim epifitskim kremenjašicama, da se nje prihvate. U trećem se ribnjaku osobito bujno razvila kremenjašica *Melosira varians*.

Potoci su puni vrste *Cladophora glomerata*, koja tu živi u mnogim svojim oblicima. Njezini buseni znadu biti često gusto prepleteni rodoficejom *Bangia atropurpurea* (Markuševački potok uza spilju!). Mlinovi pokazuju gotovo jednaku vegetaciju kao i potoci, pogotovu u svojem srednjem tijeku.

U izvorima vidimo često *Oedogonium fonticola*. Tako u Goljaku druguju vrste *Vaucheria dichotoma* i *Mougeotia scalaris*, ispunjavajući čitav izvor.

To je ukratko karakteristika vegetacije naših voda, gdje nije uzeta u obzir Sava i Drava, iz kojih nijesam uzimao probâ.

5. Periodično nastupanje alga.

Pregledavamo li tijekom godine kakvu baru, opazit ćemo, da se sastav flore te bare tečajem godine mijenja. Tu pojavu zovemo mi periodicitetom i to s toga razloga, što se manje više jednak sastav ponavlja bilo za jedne godine, bilo jeseni i u proljeću. Malo je danas poznato o periodičnom nastupanju slatkovodnog bentosa. Ovdje ću ukratko upozoriti na razvoj[1] samoga shvaćanja te na pojavu, na koju je prvi upozorio Petit[2], sravnjujući dobe u kojima fruktificiraju spirogire.

Schmidle[3] je opažao periodičnost nastupanja vegetacije algâ u jednoj čretnoj bari. U istoj bari postizavaju desmidijaceje svoj maksimum ljeti, a što dalje u jesen, sve se više gube, dok konačno ne prevladaju kloroficeje. Tu je pojavu pokušao Schmidle i protumačiti, pa nalazi razlog ove mijene u tome, što se jeseni mijenja kemijski sastav vode. Kad lišće jeseni pada u vodu, odmah i trune, pa daje vodi sve više organskih tvari. Prema tim tvarima vanredno su osjetljive desmidijaceje, pa zato i nestaju, čim bude u vodi nešto više dotičnih tvari.

Stockmayer drži također vanjske uvjete uzrokom periodičnog nastupanja, i to ne kemijske kao Schmidle, već toplinske. Istražujući potoke[4] opazio je

---

[1] Dobar prikaz shvaćanja za ovo pitanje iznosi Rabanus A. u radnji: *„Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens“*. Izišlo u „Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg“, Bd. XXI. Podatke o raspravama, kojih se nisam mogao domoći, crpem iz pomenute rasprave kao i iz Justa: Botanischer Jahresbericht, pa iz lista Botanisches Centralblatt.

[2] Petit: *Les Spirogyras des environs de Paris*. 1880. Paris.

[3] Schmidle W.: *Aus der Chlorophyceen-Flora der Torfstiche zu Viernheim*. Flora 1894., str. 42.—66.

[4] Stockmayer S.: *Das Leben des Baches*. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1894. ; str. 133.—141.

on, kako je u dva susjedna potoka bila u isto doba različna flora. Mjerenjem temperatura uvjerio se, da je jedan potok hladniji, a drugi topliji. Flora je u hladnijem potoku zaostala za onom u toplijem potoku za čitav mjesec dana.

Comère[1] je izvodio svoja opažanja u okolini Toulouse, u Francuskoj, pa je godišnju vegetaciju alga razdijelio vremenski u pet perioda: 1e période vernale, 2e période vernale; période éstivale; période autumnale; période hyémale.

Prvo proljetno doba traje od konca veljače do početka travnja, a karakterizirano je kremenjašicama. U drugoj proljetnoj dobi, koja traje do konca lipnja, nalazimo mnoštvo zelenih alga, kod kojih sada prevladava vegetativno umnažanje. Ljetno je doba vrijeme spolnog umnažanja, i traje do sredine rujna. Jeseni sve više zahlađuje i dolazi do prvih mrazova, a to sve više slabi vegetaciju alga. Zima ne uništava same alge, ali priječi razmnažanje, a to traje od prvih mrazova pa do konca veljače.

Za svih pet doba navodi Comère najvišu i najnižu prosječnu toplinu i veli: „la périodicité du développement est réglée par l'influence thermique des diverses périodes saisonnières". Time se i Comère stavlja na stajalište, da su uzroci periodičnosti u nastupanju alga izvanji.

Ovo pet godišnjih doba vrijedi uz neke promjene i za naše krajeve. Prvo proljetno doba počinje kod nas za prvih toplijih dana, kad okopni snijeg (sredinom februara), pa traje nešto oko mjeseca i pô. U tome razdoblju dominiraju *Spirogyra Weberi* i *Conferva bombycina*. Ostali dio ožujka, pa travanj i svibanj, možemo ubrojiti u drugo proljetno doba, za kojega dominiraju *Spirogyra varians*, *porticalis*, a pod kraj i *Sp. affinis*. Ljetno doba obuhvata dva mjeseca, i to počevši od polovine lipnja pa do konca kolovoza. To razdoblje karakteriziraju spirogire debelih niti kao *Spirogyra nitida* i *Sp. rivularis*. Jeseni se bar u glavnim crtama mjestimice i pomiješano ponavljaju oblici proljeća. Zima pruža algologu razmjerno malo novih oblika. U glavnome su to alge iz jesenske periode i različne kremenjašice, koje nas ovdje ne zanimaju. Premda Comère-ove periode s našima ne vežu jednaki oblici, postoji ipak neka skladnost, koja je po mojem mišljenju prilagodba na srednjo-evropsku klimu. Periodičnost vegetacije pokazuje u tropskim krajevima[2] posve drugi slijed.

Englez Fritsch[3] drži uzrokom periodičnog nastupanja alga okolnost, što različne vrste imaju različne zahtjeve s obzirom na toplinu i na koncentraciju soli u vodi. Prigodom svojih istraživanja uvjerio se Fritsch, kako različne spirogire u različno doba fruktificiraju, no zanimljivo je, da je u isto doba s kojom spirogirom fruktificirao po jedan edogonium. Za takove dvije korespondentne vrste kaže Fritsch, da imaju jednake zahtjeve, pa se zato i zajedno javljaju. Prema tome drži Fritsch ovdje samo izvanje uvjete uzrokom periodičnosti.

Godinu se dana kasnije ponovno javlja Fritsch u društvu sa F. Rich-ovom[4] pa oboje uzima odluku za nutarnje uzroke (inherent tendency). Obadvoje drži doduše pojačeno svijetlo i temperaturu povodom, da neke vrste ljeti nestaju, no priznaju, da svaka vrsta ima specifičnu sposobnost, da reagira na izvanje faktore.

---

[1] Comère I.: *Observations sur la périodicité du développement de la flore algologique dans la région toulousaine.* Bull. de la Soc. de France, T. LIII, 1906; str. 390.—407.

[2] Fritsch F. E.: *The subaerial and Freshwater Algal Flora of the Tropies.* A. Phytogeographical and Ecological Study. Ann. of. Bot., vol. XXI., 1907; str. 235.—275.
— : *A General Consideration of the Subaerial and Freshwater Algal Flora of Ceylon.* Proceed. of the R. Soc., London B., vol. 73; str. 197.—254., 1907.

[3] Fritsch F. E.: *Problems in aquatic biology with special reference to the study of algal periodicity.* New Phytologist, V, 1906; str. 149.—162.

[4] — and Florence Rich: *Studies on the Occurence and Reproduction of British Freshwateralgae in Nature. I. Preliminary Observations in Spirogyra.* Annals of Botany, vol. XXI, 1907; str. 423.—436.

Benecke[1] se bavio istraživanjem tih izvanjih uvjeta, koji odlučuju kod periodičnosti, pa je došao do zaključka, da je kod spirogira povišenje temperature i nedostatak dušika povod tako zvanom kopulacionom raspoloženju (Kopulationsstimmung).

Danforth[2] veli, da ti po Benecke u istraženi faktori ne vrijede za sve spirogire, kod kojih se i onako radi o naslijeđenoj sposobnosti periodičnog nastupanja. U novijim radnjama ostaju Comère[3] i Fritsch[4] kod svoga prijašnjeg mišljenja, pa ga samo popunjavaju.

Čudno je svakako, kako je dugo trebalo, da istraživači uoče periodičnost, i da dođu do tih „nutarnjih uzroka", no još je čudnovatije, da nitko nije postavio pitanje o tome, kod kojih li vrsta postoji periodičnost.

Tim se pitanjem među ostalima bavio ove godine Rabanus A.[5] u istraživanjima, koja je izradio u Badenu. Rezultat je njegovog istraživanja otprilike ovaj:[6] Kod većine alga nije periodičnost ništa stalna, već tek rezultanta izvanjih faktora. Neke su vrste jače, a druge manje osjetljive. Fiksiranu periodičnost nalazimo samo kod spirogira; i tu je ta naslijeđena perioda posljedica toga, što se isti uvjeti vraćaju u otprilike isto vrijeme.

Taj rezultat mogu i svojim istraživanjima potvrditi, no htjeo bih upozoriti još na nešto. Gledamo li slijed, kojim se izmjenjuju dominantne spirogire u zagrebačkoj okolini, opazit ćemo, da u proljeću nalazimo same tanke oblike i to ponajviše s navoranim poprečnim stijenama. Što kasnije to više nestaje tih oblika, a zamjenjuju ih debele spirogire s membranama bez nabora. One prve spirogire imaju tanak i blijed kromatofor i izgledaju kao klorotične; one druge su tamno ili sivo zelene, pa imaju redovno više bujnih klorofilnih spirala. Od ljeta spram zime ponavlja se ta pojava obrnutim redom. Samo to redanje spirogira izišlo je, kako izgleda, iz njihova zahtjeva za svijetlom. Nešto sasvim analogno nalazimo kod lišća[7] našeg drveća, na što je prvi upozorio Stahl. On razlikuje lišće sjene od lišća sunca zbog njihove različne strukture. Lišće sunca ima palisadni parenhim s više slojeva, a u svezi s tim i mnogo više klorofila. Lišće sjene ima samo jedan sloj palisadnih stanica, pa zato i manje klorofila. Slično je sa spirogirama. Proljetni i jesenski oblici, koji žive u doba, kad je svijetlo slabije, imaju jednu klorofilnu vrvcu, pa i ta je blijeda. Oblici, koji žive ljeti, kad je sunce mnogo jače, imaju više klorofilnih vrvca krcatih mastilom, pa nas sjećaju na lišće sunca.

Iz te analogije prema lišću mislim, da je sasvim jasno, kako se ima uzrok redanja spirogira tražiti u prvome redu u zavisnosti o jakosti svijetla. Slijed takovog periodičnog nastupanja pokušao sam prikazati tabelarno za zagrebačku okolinu[8]. Krivulja za pojedine alge ne odnosi se na jedno nalazište, već na množinu nastupanja te alge u čitavoj okolini. U tablu sam unio samo šest običnijih spirogira (*Spirogyra Weberi, affinis, varians, porticalis, rivularis* i *nitida*) i to tako, da sam stepen množine za neku vrstu sa što više nalazišta unio u tablu.

---

[1] Benecke W.: *Über die Ursachen der Periodizität im Auftreten der Algen, auf Grund von Versuchen über die Bedingungen der Zygotenbildung bei Spirogyra communis.* Internat. Rev. d. g. Hydrobiologie, I, 1908; str. 533.—552.

[2] Danforth C. H.: *Periodicity in Spirogyra, with special reference to the work of Benecke.* Rept. Missouri Bot. Gard., XXI, 1910; str. 49.—59.

[3] Comère I.: *De l' evolution périodique des Algues d' eau douce dans les formations passagères.* Bull. de la Soc. bot. de France, LVII, 1910; str. 558.—563.

— : *De l' action du milieu considerée dans ses rapports avec la distribution générale des Algues d' eau douce.* Bull. de la Soc. bot. de France, LX, Mémoire 25; 1913.

[4] Fritsch E. F. aud Rich Fl.: *Biology and ecology of the algal flora of Abbots Pool, near Bristol.* Bristol Naturalists Soc. Proc., Ser. IV, vol. II, 1909; str. 27.—54.

[5] Rabanus A., l. c.

[6] Rabanus A., l. c., str. 64.

[7] Neger K.: *Biologie der Pflanzen.* Stuttgart, 1913; str. 100.—101.

[8] Gledaj priloženu tablu na kraju ovoga sveska.

Često je već time bio gotov jedan dio krivulje i to u slučaju, kad su jednakovremena nalazišta pokazivala jednako množtvo istraživane vrste. U drugom sam se slučaju pomagao aritmetičkim sredinama, da ne moram bilježiti prevelike oscilacije pojedinih nalazištâ. Uza spirogire unio sam i krivulju, koja prikazuje relativnu visinu vodostaja, izuzev njegove lokalne nestalne promjene. Vrste, koje zbog svog zahtjeva za svijetlom dolaze u doba, kad nalazimo još samo trajnu vodu, prilagodile su se pretežno tome životu, no ne zaziru od eventualnih kišnih jaraka *(Sp. nitida)*, ako mogu podnositi veće promjene temperature, koje su vezane s tim lokalitetom. Ranije i kasnije vrste nijesu tako jako izbirljive. *Spirogyra porticalis* dolazi u travnju i svibnju pa u jeseni pretežno u prolaznim vodenim nakupinama. U lipnju i srpnju nalazio sam istu vrstu u slaboj trajnoj tekućici. Iz svega toga stvorio sam ovaj sud o periodičnosti kod' nastupanja alga: Periodičnost nastupanja jest po konstantnom i istovremenom nastupanju stanovitih faktora nasljedstvom ustaljeni ritam. Pojačanjem ili umanjivanjem ekologijskih uvjeta dade se tempo pojačati ili umanjiti. U takve ekologijske faktore treba ubrojati koncentraciju vode, svijetlo, toplinu, pa kemijski sastav otopljenih soli i njihovu količinu. Ti posljednji uvjeti ukazuju nam se kao neposredni povod promjene, što je proživljuje vegetacija alga, dok je faktički uzrok u više manje konstantnoj ritmici, koja je u prvome redu ustaljena u zahtjevu za svijetlom (a stim u svezi i za toplinu). Ritmika čini, da neka vrsta dođe u tako zvano „kopulaciono raspoloženje", a lako je tada pospješiti ili usporiti samu kopulaciju.

Rabanus veli, da periodičnost postoji samo kod spirogirâ, dotično da je samo kod njih poznata. Nešto slična opažao sam i kod vrste *Conferva bombycina*. U proljeće, kad je još jakost svijetla malena, dolaze blijede forme *(f. pallida)*, a kasnije tipična konferva; ta je tamnija i deblja, a analogno s tim prilagođena na jače svijetlo. No kod toga se događa, da ćemo u sjeni naći *f. pallida* i usred ljeta. Svakako stoji, da je *f. pallida* ljeti mnogo rjeđa. Kod spirogira nalazimo veoma rijetko izuzetaka. Jedan jedini put našao sam veću masu tankošljenih navoranih spirogira usred ljeta, i to u Sutinskim Toplicama u jednoj hladnoj jako zasjenjenoj bari uz izvor.

6. Notomata-šiške.

Sredinom decembra 1913. opazio sam prigodom pregledavanja jedne kulture na nekoj vošeriji iz Podsuseda šiške. To su tvorevine po svojem nastajanju i kemizmu analogne šiškama višeg bilja, kako nam to opširno opisuje W. Rothert[1]. Šiške se mogu vidjeti već prostim okom kao male kvržice. Morfologijska je karakteristika takvih izraslina, da ne postaju monopodialno kao obično ogranci vošerija, već dihotomski ili pače trihotomski. Pod mikroskopom vidimo u takvoj šišci nekakov crni metabolični stvor, kako se živo kreće i giba. Oko te životinjice poslagana su u različnom broju nešto manja jaja. Raskinemo li šišku, izići će životinjica i slobodno zaploviti, a nije teško[2] u njoj prepoznati kolešce — Notommata Werneckii Ehrb. Takve šiške opažali su već Vaucher i Ehrenberg, a danas ih poznajemo gotovo iz čitave srednje Evrope, jugozapadne Rusije, Engleske i Alžira. Premda je o tim šiškama Rothert napisao čitavu monografiju[3], ipak još uvijek nije konačno riješeno pitanje, kako parasit dolazi u vošeriju. Na to se pitanje odgovaralo raznolično, no nitko nije sam fakat

[1] Rothert W.: *Über die Galle der Rotatorie Notommata Werneckii auf Vaucheria Walzi* n. sp. Pringsheim, Jahrbücher, Bd. 29, 1896 str. 525.—599., gl. tamo tablu VIII. i IX.

[2] To sam kolešce opredijelio po Voigt-ovoj obradbi kolešaca u 14. svesci Brauer: *Die Süßwasserfauna Deutschlands* (1912). Voigt donosi sliku i opis te vrste pod imenom Proales Wernecki Ehrbg. na 89. stranici.

[3] Rothert, l. c.

vidio. Poznato je, da se u jajima vidi već iza nekog vremena embrion, a doskora se izvali kolešce. Istodobno je staro kolešce već potrošilo plazmu i klorofilno zrnje, koje je dosada bilo obilno u šišci, a membrana šiške počima se rasluzivati. Tako nastalom rupom izlaze mlada kolešca. Prije se mislilo, da kolešca istim putem i ulaze, no tome nije tako već zbog toga, što je ona nit iscrpena. Još postoje dvije mogućnosti za ulaženje. Ili ulazi rotator na rane, koje zadobiva vošerija bilo slučajno mehanički, bilo da je odgrizaju veće životinje, ili si kolešce pregriza samo membranu alge. Debray F.[1] gledao je jednu mladu notomatu, kako se vrti i šeće oko jedne niti, pa kako je za čas bila unutri, a da nije vidio, kojim je načinom ušla. Rupu na vošeriji nije mogao naći, nego tek mjesto, na kojem je membrana bila malo zgužvana, a nekoliko je klorofilnih zrnaca ispalo.

Koncem rujna 1915. našao sam opet u selu Vukomerec nekoliko Vaucheria-vrsta, koje su bile sve pune šiškâ. Vošerije sam kultivirao i češće pregledavao, a iza po prilici mjesec dana mogao sam promatrati, kako kolešce ulazi u nit alge. Rotator je u preparatu dugo plivao i kružio, dotičući se tako različnih mjesta na nitima; kod jednog se mjesta najednom zaustavio i stao svijati i okretati. Iza otprilike dvije minute, za koje je vrijeme gibanje bivalo sve slabije, bio je najedamput unutri. Mjesto na kojem je prošao, izgledalo je zgužvano, a nekoliko komadića membrane stršalo je prema izvanjoj strani poput iverja. Izvana bila je rana sva zelena i puna klorofila, od kojega su pojedina zrnca izišla i do 25 μ daleko. Tako sam se uvjerio, da rotator zbilja pregriza membranu i tako ulazi u nit vošerije.

---

[1] Debray F.: Sur Notommata Wernecki Ehrb., parasite des Vauchériées. Bull. Scientifique de la France et de la Belgique, t. XXII, 1890; str. 220.—240.

II. Sistematski dio.

Pomagala. — U sistematskom sam popisu izbrojio nešto preko dvije stotine vrsta alga iz različnih razreda, izuzev kremenjašica i haraceja, koje iziskuju poseban studij. Sve su te vrste, izuzev deset Krmpotićevih, nove za naš kraj, a dvije su tek opisane, pa su prema tome uopće nove. Nijesam se dao na sravnjivanje naše flore sa susjednim florama i to s toga razloga, što taj popis nije ni izdaleka potpun, ali se nadam, da će mi to uspjeti, kad daljim istraživanjima upotpunim taj prvi pokušaj. Kod izgrađivanja radnje, a pogotovu kod opredjeljivanja služila su mi ova djela:

Oltmanns F.: *Morphologie und Biologie der Algen I, II.* Jena, 1904.—5.

Wille N.: *Chlorophyceae;* Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien; I. dio, 2. odio, Leipzig, 1897.

— : *Nachträge,* Leipzig, 1909.—10.

De Toni: *Sylloge algarum.* Patavii, 1889—1907.

Migula W.: *Kryptogamen-Flora.* Bd. II. *Algen.* Gera. 1907.—9.

Pascher A.: *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz.* Jena od 1913. Služio sam se dosad izišlim svescima 1., 2., 3., 6. i 9., u kojima se radi o algama.

Comère I.: *Les algues d' eau douce.* Paris 1912.

Lindau G.: *Die Algen.* Kryptogamenflora für Anfänger, Bd. IV; 1, 2. Berlin 1914.

1. Cylindrospermum Vouki nov. spec.

Ljeti god. 1915. opažao sam na ilovačastom obronku jedne ceste na Prekrižju iza Weiß-ove vile često jedan *Cylindrospermum,* koji sam provizorno odredio kao *„stagnale“*. U kulturi su spore dozrele, pa sam bio uvjeren, da imam novu vrstu. Opis te vrste donosim ovdje:

Busen je daleko raširen, sluzav i crno-zelene boje. Niti su 2·7—3 μ debele i svjetlo-bakreno-zelene boje. Stanice su 4·0—4·5 μ dugačke i na člancima stegnute. Međašnice su duguljate, blijede, 3·5—4 μ debele i 5—9 μ dugačke.

Spore su valjkaste, s oba kraja zaobljene, 4—5 μ široke i 15—20 μ duge, blijedo-bakreno-zelene boje. Epispor je nježan i žuto-smeđ.

Latinski je ta dijagnoza sastavljena ovako:

Strato late expanso, mucoso, nigro-viridi.

Trichomatibus 2·7—3 μ crassis, dilute aerugineis.

Articulis 4·0—4·5 μ longis, ad genicula constrictis.

Heterocystis oblongis, pallidis, 3·5—4 μ crassis et 5—9 μ longis.

Sporis cylindraceis, utroque afice rotundatis, 4—5 μ latis et 15—20 μ longis, pallide aerugineis; episporio laevi, luteo fusco.

Na pomenutome mjestu dolazi ta vrsta u velikom mnoštvu, pa prekriva nešto oko 15—20 m dug i jedan metar visok obronak.

Tu sam vrstu prozvao gore navedenim imenom u počast sveučilišnom profesoru g. dru. V. Vouku, koji me je tijekom mojih istraživanja pomagao nebrojenim savjetima.

2. Symploca erecta nov. spec.

Koncem lipnja 1915. našao sam na vlažnom zidu na serpentinama, što vode iz naravoslovnoga muzeja u Tuškanac, jednu aerofitičnu *Symploca*-vrstu, koja se nije podudarala s nijednim opisom dosada poznatih simploka. Ta je vrsta već makroskopski dosta karakteristična zbog svojih visokih vertikalnih svitaka, koji su poprečno 3—4 mm visoki. Dijagnoza je ova:

Busen raširen po podlozi. Svici zavijeni, uspravni, maslinasto-zeleni, gusti, u osobito širokoj bazi isprevijani, do 4mm visoki. Tokovi su nježni i ne bojadišu se klorcinkjodom modro. Niti su bakreno-zelene do modrikaste boje, 2·7—3 μ debele, a u člancima nijesu sužene. Stanice su nešto dulje negoli su široke. Duljina 3·5—4 μ. Kape nema, već je tjemenica zaobljena.

Latinski je ta dijagnoza sastavljena ovako:

Strato continuo, late expanso. Caespitulis erectis fasciculatis, ad 4mm altis, olivaceo viridibus, densis, ad basim repentem tortuosis. Vaginis tenuis, chlorzincico jodurato non coerulescentibus. Trichomatibus aerugineo-coeruleis, 2·7—3 μ crassis, ad genicula non constrictus; articulis diametro paulo longioribus, 3·5—4 μ longis. Calyptra nulla, cellula apicali rotundata.

Busovi te alge bili su dijelom čisti, dijelom opet pomiješani s *Protococcus vulgaris*, a na vlažnijim mjestima s *Phormidium interruptum*.

3. Porphyridium cruentum (Ag.) Näg.

Porphyridium cruentum pripada među one alge, koje su različni istraživaoci svrstavali u najrazličnije hrpe; i danas još uvijek nije položaj te alge u sistemu jasan.

Godine 1878. bavio se s tom algom Nebelung[1], pa ju je podvrgnuo spektroskopskom istraživanju. Tom se prilikom uvjerio, da se njezin spektar u apsorpcionim linijama gotovo podudara sa spektrom vrste *Phormidium*. To drži Nebelung dovoljnim, da se *Porphyridium* uvrsti među cijanoficeje.

Za Nebelungom poveo se i Hansgirg[2], koji nalazi dokaz za tu tvrdnju i u svojim razvojno-historičkim istraživanjima. Na temelju svojih studija odlučio se Hansgirg, da smjesti vrstu *Porphyridium* u *Aphanocapsa Näg.* pa je spominje

[1] Nebelung: *Spectroscopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süßwasseralgen.* Bot. Zeitung, 1878.

[2] Hansgirg A.: *Prodromus der Algenflora von Böhmen.* Arch. d. naturwiss. Landesdurchf. in Böhmen, 1888, Bd. V; str. 155.

u svojem Prodromusu kao *Aphanocapsa cruenta*. Od Hansgirga do danas zaboravilo se to mišljenje, a i sam ga je Hansgirg u novije doba zabacio[1].

U novije doba koleba *Porphyridium* između crvenih i zelenih alga. Oltmanns[2] je glavni pokretač misli, da je *Porphyridium* zelena alga. Njegova se tvrdnja temelji na sličnostima, što ih ima ta alga po strukturi stanice s nekim scenedesmacejama. Sa kemijske strane podupire Oltmannsa Francuz Phipson[3], kojemu je uspjelo izlučiti mastilo iz *Porphyridium*-vrste. On naziva to mastilo palmelin i navodi njegova svojstva.

Borzi i Richter drže *Porphyridium* srodnim protokokusu i trentepolijama.

Porphyridium kao crvenu algu iznosi Schmitz prigodom svoje obradbe bangijaceja u djelu „*Natürliche Pflanzenfamilien*“.[4] Schmitz spominje našu tako zvanu „krvnu algu“ u dodatku pomenutoj porodici i veli, da sâm nije mogao ispitati genetsku vezu porfiridija sa drugim zelenim algama i cijanoficejama, kako se često u literaturi navodi. Na početku istog dodatka veli, da vrste u tom dodatku treba zbog njihove stanične strukture smjestiti u naravnom sistemu među zelene alge, jednako kao i vrste sa smeđim kromatoforima. Gaidukow[5] je ponovio spektroskopska istraživanja s tom algom i uvjerio se, da je njezino mastilo veoma srodno sa fikoeritrinom, pa da je zato najbolje, da se smjesti među *Bangiaceae*. Molisch[6], baveći se uopće fikoeritrinom, svratio je svoju pozornost i na *Porphyridium*, za kojega veli, da je jedini aerofit, koji ima fikoeritrina. Brand[7] je u svoje dvije rasprave ne samo potvrdio već i dopunio Gaidukowe navode time, što je u porfiridiju našao i floridejski škrob. Iz svega zaključuje, da je *Porphyridium cruentum* veoma jednostavna, redukcijom nastala crvena alga.

Pitanje sistematskoga položaja te alge i mene je zanimalo, a pogotovu od onda, kad sam je u Glogovcu kod Koprivnice našao u velikom mnoštvu. Sa izleta u Glogovec ponio sam nekoliko epruveta, napunjenih s tom algom, a kad sam došao kući, našao sam je u svim epruvetama živu, do u jednoj, gdje se bilo mastilo već iskristaliziralo u manje ili više pravilne heksagonske prizme. Te sam kristale analizirao, dodavši im najprije zasićene kalijeve lužine. Leci su na to tamno pomodrili, a onda pomalo zelenili. Kad sam preparatu s modrim lecima dodao solne kiseline, opet se povratila prijašnja crvena boja ledaca. Leci, koji su duljim utjecajem lužine postali već zeleni, nijesu više pocrvenili dodatkom solne kiseline. U amonijaku i razređenoj lužini leci nabubre i napokon se raziđu. U razređenoj dušičnoj kiselini pocrvene leci poput opeke, a u koncentriranoj nestaju. Razređena solna i sumporna kiselina daje lecima lijepu ljubičastu boju. Sve te reakcije podudaraju se točno s navodima, što ih spominje Molisch[8] u svojoj mikrokemiji za fikoeritrin. Tim reakcijama mogu samo potvrditi mišljenja Gaidukowa, Molischa i Brandta i opravdati to, što sam našu algu svrstao među rodoficeje.

---

[1] Hansgirg A.: *Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich.* Beih. z. Bot. Centralblatt, Bd. XVIII, Abt. II; str. 431.

[2] Oltmanns F.: *Morphologie und Biologie der Algen.* Jena, 1904. Bd. I; str. 191.

[3] Phipson: *Sur la matière colorante du Palmella cruenta.* Comptes rendus, 1878, 89; str. 316. i 1078. *Palmella cruenta* je sinonim za našu algu.

[4] Schmitz Fr.: l. c, I. Teil, II. Abt.; str. 315. i 316.

[5] Gaidukow: *Zur Morphologie und Physiologie der Alge Porphyridium cruentum* Näg. Arb. der Petersb. Naturf. Ges., XXX.

[6] Molisch H.: *Das Phykoerythrin seine Kristallisierbarkeit und chemische Natur.* Bot. Ztg., 1894.

[7] Brand: *Über das Chromatophor und die systematische Stellung der Blutalge (Pophyridium cruentum).* Ber. d. deut. Bot. Ges., Bd. 26, a, 1908.

— : *Weitere Bemerkungen über Porphyridium cruentum.* Ibidem.

[8] Molisch l. c., f., 233.—234.

4. Sistematski popis nađenih vrsta.

Cyanophyceae.

Chroococcaceae.

Chroococcus Näg.

1. *Chr. cohaerens* (Bréb.) Näg. — Sofijin put.
2. *Chr. minor* (Ktz.) Näg. — Maksimir.

Aphanocapsa Näg.

3. *A. testacea* (A. Br.) Näg. — Varaždinske Toplice.

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria Vauch.

4. *O. princeps* Vauch. — Varaždin.
5. *O. sancta* (Ktz.) Gom. — Botanički vrt.
6. *O. Schrötteri* (Hansg.) D. T. — Sv. Šimun, u spilji.
7. *O. limosa* (Roth.) Ag. — Obična vrsta. Maksimir, Gornji Stenjevec, Varaždinske Toplice, Samobor, Sv. Helena.
8. *O. irrigua* (Ktz.) Gom. — Trnje, Sv. Šimun.
9. *O. tenuis* Ag. — Veoma rasprostranjena vrsta. Trnje, Samobor, Sv. Helena, Maksimir, Gornji Stenjevec, Dolje, Šestine.
10. *O. amphibia* Ag. — Tuškanec i na univerzitetu.
11. *O. chlorina* (Ktz.) Gom. — Mirogoj, Sv. Šimun.
12. *O. splendida* Grev. (= *O. leptotricha* Kütz.) — Sv. Helena, Maksimir, Virje.
13. *O. brevis* (Ktz.) Gom. — Botanički vrt.
14. *O. chalybea* (Mert.) Gom. — Maksimir.

Phormidium Ktz.

15. *Ph. inundatum* (Ktz.) — Vrabče, Mirogoj, Krapina.
16. *Ph. papyraceum* (Ag.) Gom. — Obična vrsta. Sv. Šimun, Trnje, Samobor, Koprivnica, Đurđevac.
17. *Ph. ambiguum* Gom. — Varaždin, u toplom odvirku jedne tvornice.
18. *Ph. Retzii* (Ag.) Gom. — Obična vrsta uz bunare i po potočićima: Ozalj, Sv. Helena, Gornji Stenjevec, Sv. Šimun.
19. *Ph. favosum* (Bory) Gom. — Grgurovec, Podsused.
20. *Ph. subfuscum* Ktz. — Obična vrsta. Gračani, Varaždin, Maksimir, Veliko Trgovište.
21. *Ph. uncinatum* (Ag.) Gom. — Varaždin.
22. *Ph. autumnale* (Ag.) Gom. — Po vlažnoj zemlji u čitavom području.
23. *Ph. interruptum* Ktz. — Tuškanac.

Lyngbia Ag.

24. *L. aestuarii* (Mert.) Liebm. — Dosta obična vrsta: Gotalovec, Samobor, Đurđevac, Maksimir, Mirogoj.
25. *L. aerugineo-caerulea* (Ktz.) Gom. — Gornji Stenjevec.

Symploca Ktz.

26. **S. erecta** Pevalek nov. spec. — Tuškanec.

Hyphaeothrix Ktz.

27. *H. calcicola* (Ag.) Rabenh. — Varaždinske Toplice.

Microcoleus Desm.

28. *M. vaginatus* (Vauch.) Gom. var. *Vaucheri* (Ktz.) Gom. — Maksimir.
29. *M. paludosus* (Ktz.) Gom. — Maksimir.

Scytonemataceae.

Plectonema Thur.

30. *Pl. puteale* Kirchn. — Mikulići.

Nostocaceae.

Nostoc Vauch.

31. *N. punctiforme* (Ktz.) Har. — Sofijin put.
32. *N. commune* Vauch. — Veoma obična vrsta po čitavom području.
33. *N. verrucosum* (L.) Vauch. — Silno mnoštvo u potoku Gornji Stenjevec.

Anabaena Bory.

34. *A. oscillarioides* Bory. — Maksimir.
35. *A. variabilis* Ktz. — Zvijezda.
36. *A. Catenula* (Ktz.) Born. et Fl. — Mirogoj i Gornji Stenjevec.

Cylindrospermum Ktz.

37. **C. Vouki** Pevalek nov. spec. — Prekrižje.

Flagellatae.

Euchromulinaceae.

Chromulina Cienkowsky.

38. *Chr. Rosanoffi* Bütschli. — U jednom akvariju u botaničkom vrtu već kroz dvije godine.

Euhymenomonadaceae.

Synura Ehrbg.

39. *S. uvella* Ehrbg. — Zvijezda i Sv. Helena.

Cryptomonadaceae.

Cryptomonas Ehrbg.

40. *Cr. ovata* Ehrbg. — Botanički vrt, Prekrižje.

Chilomonas Ehrbg.

41. *Ch. paramaecium* Ehrbg. — Sajmište.

Euglenaceae.

Euglena Ehrbg.

42. *E. viridis* Ehrbg. — Veoma obična vrsta u čitavom kraju.
43. *E. intermedia* (Klebs) Schmitz. — Sv. Helena.
44. *E. spirogyra* Ehrbg. — Varaždin.
45. *E. deses* Ehrbg. — Zeleni brijeg.
46. *E. polymorpha* Dang. — Botanički vrt.

Phacus Dujardin.

47. *Ph. caudata* Hübner. — Markuševac, Maksimir.
48. *Ph. longicauda* (Ehrbg.) Duj. — Đurđevac.
49. *Ph. pleuronectes* (O. F. M.) Duj. — Botanički vrt i Samobor.
50. *Ph. triqueter* (Ehrbg.) Duj. — Varaždinske Toplice.
51. *Ph. pyrum* (Ehrbg.) Stein. — Samobor.
52. *Ph. pusilla* Lemm. — Samobor.

Trachelomonas Ehrbg.

53. *Tr. volvocina* Ehrbg. — Botanički vrt.
54. *Tr. oblonga* Lemm. — Maksimir.
55. *Tr. hispida* (Perty) Stein. — Botanički vrt, Varaždin.

Conjugatae.

Desmidiaceae.

Cylindrocystis Menegh.

56. *C. Brébissonii* Menegh. (= *Penium Jenneri* Ralfs). — Cmrok, Mirogoj.

Netrium (Näg.) Lutkm.

57. *N. digytus* (Ehrbg.) Itzgs et Rothe. — Gornji Stenjevec.

Penium (Bréb.) Lütkm.

58. *P. libellula* (Focke) Nordst. — Sv. Helena.
59. *P. lamellosum* (Bréb.) Lütkm. — Sv. Šimun, Maksimir.

Closterium Nitsch.

60. *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrbg. — Zeleni brijeg, Maksimir, Samobor.
61. *Cl. acutum* (Lyngb.) Bréb. — Botanički vrt. U akvariju jedne bromelijaceje.
62. *Cl. lanceolatum* Ktz. — Gotalovec, Gornji Stenjevec, Ponikve, Gračane, Zeleni brijeg, Samobor, Varaždinske Toplice.
63. *Cl. Leibleinii* Ktz. — Prekrižje.
64. *Cl. lunula* (Müll.) Nitsch. — Stenjevec.
65. *Cl. malinervianum* de Vot. — Maksimir.
66. *Cl. moniliferum* Ehrbg. — Mirogoj, Maksimir, Prekrižje, Stubica.
67. *Cl. strigosum* Bréb. — Samobor.
68. *Cl. costatum* Corda. — Maksimir.
69. *Cl. pseudodianae.* — Maksimir.

Pleurotaenium (Näg.) Lund.

70. *Pl. trabecula* (Ehrbg.) Näg. — Prekrižje, Maksimir.

Cosmarium (Corda) Lund.

71. *C. Botrytis* Menegh. — Gračani, Samobor, Sv. Helena, Gornji Stenjevec, Stubica, Vrtnjakovec.
72. *C. Broomei* Thwait. — Maksimir, Sv. Šimun, Gornji Stenjevec.

73. *C. conspersum* Ralfs. var. *rotundum* Witt. — Sv. Šimun.
74. *C. crenatum* Ralfs. — Stubica.
75. *C. gramatum* Bréb. — Maksimir, Botanički vrt.
76. *C. impressulum* Elfv. — Đurđevac.
77. *C. laeve* Rabenh. — Gornji Stenjevec.
78. *C. margaritiferum* (Turp.) Menegh. — Maksimir, Vrtnjakovec, Varaždin.
79. *C. Meneghinii* Bréb. — Prekrižje, Maksimir, Samobor, Varaždin.
80. *C. Nägelianum* Bréb. — Stubica.
81. *C. phaseolus* Bréb. — Stubica.
82. *C. pseudamoenum* Wille. — Zeleni brijeg, Prekrižje.
83. *C. subcucumis* Schmidle. — Maksimir.
84. *C. tetraophthalmum* Bréb. — Grgurovec.

Staurastrum Mey.

85. *St. punctulatum* Bréb. — Samobor.

Hyalotheca Ktz.

86. *H. dissiliens* (Smith) Bréb. — Podsused, Borongaj.

Zygnemaceae.

Spirogyra Link.

87. *Sp. quadrata* (Hass.) Petit. — Zeleni brijeg. Ovdje zajedno s vrstom f. *bifasciata* Kirchn.
88. *Sp. inflata* (Vauch.) Rab. — Srebrnjak, Sv. Šimun, Stubica, Varaždin, Vrtnjakovec.
89. *Sp. Grevilleana* (Hass.) Ktz. — Maksimir.
90. *Sp. Weberi* Ktz. — Prekrižje, Zeleni brijeg, Stenjevec, Sv. Šimun, Mirogoj, Vrtnjakovec, Varaždin.
91. *Sp. laxa* Ktz. — Maksimir.
92. *Sp. fallax* (Hausg.) Wille. — Maksimir.
93. *Sp. mirabilis* (Hass.) Ktz. — Vrtnjakovec, Ponikve.
94. *Sp. catenaeformis* (Hass.) Kütz. — Ozalj.
95. *Sp. affinis* (Hass.) Ktz. — Samobor, Varaždin, Dobrovče, Ponikve, Gornji Stenjevec, Zagreb, Stubica.
96. *Sp. polymorpha* Kirchn. — Vrabče, Podsused.
97. *Sp. varians* (Hass.) Ktz. — Zvijezda, Biškupec, Gotalovec.
98. *Sp. communis* (Hass.) Kütz. — Zvijezda.
99. *Sp. Jürgensii* Ktz. — Mirogoj, Sv. Šimun, Stenjevec, Zagreb.
100. *Sp. longata* (Vauch.) Ktz. — Samobor, Podsused, Gornji Stenjevec, Stubica.
101. *Sp. porticalis* (Müll.) Cleve. — Markuševac, Gornji Stenjevec, Lipje, Sutinske Toplice, Šestine, Varaždin, Samobor.
102. *Sp. irregularis* Näg.? — Sv. Helena.
103. *Sp. rivularis* (Hass.) Rab. — Gotalovec, Maksimir, Varaždin, Sv. Helena, Ozalj.
104. *Sp. neglecta* (Hass.) Kütz. — Maksimir, Gornji Stenjevec, Lipje, Varaždinske Toplice, Varaždin, Sv. Šimun, Gotalovec.
105. *Sp. nitida* (Dillw.) Link. — Grgurovec, Stubica, Gornji Stenjevec, Vrtnjakovec, Varaždinske Toplice, Samobor, Varaždin, Veliko Trgovište, Gotalovec, Maksimir, Sv. Šimun, Mirogoj.
106. *Sp. crassa* Ktz. — Vukomerec.

107. *Sp. bellis* (Hass.) Cleve. — Sv. Helena, Vrabče.
108. *Sp. stictica* (Engl. bot.) Wille. — Varaždin.

Zygnema (Ag.) De Bary.

109. *Z. pectinatum* (Vauch.) Ag. — Mirogoj, Maksimir, Remete, Sv. Šimun, Gornji Stenjevec.
110. *Z. cruciatum* (Vauch.) Ag. — Mirogoj, Stenjevec, Samobor.
111. *Z. stellinum* (Vauch.) Ag. — Maksimir, Podsused, Prekrižje.

Zygogonium (Ktz.) De Bary.

112. *Z. ericetorum* Ktz. — Sv. Helena, Samobor, Podsused, Stubica, Sv. Šimun, Mirogoj, Maksimir.

Mesocarpaceae.

Mougeotia (Ag.) Wittr.

113. *M. laetevirens* (A. Br.) Wittr. — Stenjevec, Mirogoj, Šestine.
114. *M. parvula* Hass. — Maksimir, Vrtnjakovec.
115. *M. scalaris* Hass. — Markuševac, Goljak.
116. *M. genuflexa* (Dillw.) Ag. — Samobor, Podsused, Sv. Helena, Ozalj, Goljak, Gornji Stenjevec, Maksimir, Markuševec, Stubica, Vrtnjakovec, Varaždin.
117. *M. genuflexa* var. *gracilis* (Ktz.) Reinsch. — Gornji Stenjevec, Ozalj.
118. *M. robusta* (De Bary) Wittr. — Sv. Šimun.
119. *M. gracillima* (Hass.) Wittr. — Maksimir.

Chlorophyceae.

Volvocaceae.

Chlamydomonas Ehrbg.

120. *Chl. pisiformis* Dill. — Maksimir.
121. *Chl. reticulata* Gorosch. — Maksimir.

Pteromonas Seligo.

122. *Pt. angulosa* (Carb.) Lemm. — Botanički vrt.

Gonium Müller.

123. *G. sociale* Duj. — Varaždin.
124. *G. pectorale* Müll. — Botanički vrt.

Pandorina Bory.

125. *P. morum* Bory. — Selska cesta, Botanički vrt.

Eudorina Ehrbg.

126. *E. elegans* Ehrbg. — Prekrižje, Mirogoj, Maksimir, Varaždin.

Tetrasporaceae.

Tetraspora Link.

127. *T. gelatinosa* Desv. — Dolje, Borongaj.

Palmella Lyngb.

128. *P. miniata* Leibl. — Sv. Helena, Samobor, Horvati.

Pleurococcaceae.

Pleurococcus Menegh.

129. *Pl. vulgaris* Menegh. — Po čitavoj sjevernoj Hrvatskoj.

Protococcaceae.

Chlorococcum Fr.

130. *Chl. botryoides* Ktz. — Dolje.
131. *Chl. humicola* (Näg.) Rabenh. — Vrabče, Sofijin put.

Chlorochytrium Cohn.

132. *Chl. Knyanum* Kirschn. — U vrsti *Lemna minor*. Vukomerec.

Characium A. Br.

133. *Ch. acutum* A. Br. — Maksimir.

Ophiocytiaceae.

Ophiocytium Näg.

134. *O. cochleare* A. Br. — Stubica.

Oocystaceae.

Eremosphaera De Bary.

135. *E. viridis* De Bary. — Maksimir.

Chlorella Beyer.

136. *Chl. vulgaris* Beyer. — Markuševac, Krapinske Toplice.
137. *Chl. saccharophila* Krüg. — Lipa. U sluzi jedne bukve.
138. *Chl. miniata* (Näg.) Mig. — Samobor.

Oocystis Näg.

139. *O. Nägelii* A. Br. — Maksimir, Varaždinske Toplice.

Kirchneriella Schmidle.

140. *K. lunaris* (Kirchn.) Möb. — Gračani, Trnje, Horvati.
141. *K. obesa* West. — Botanički vrt.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Meyen.

142. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh. — Botanički vrt, Maksimir, Samobor, Varaždin (i var. *vagum* [Ktz.] Hansg.); u Đurđevcu var. *genuinum* (Turp.) Kirchn.
143. *P. Boryanum* var. *granulatum* (Ktz.) A. Br. — Dolazi na istim nalazištima, ali u većem mnoštvu.

Hydrodictyon Roth.

144. *H. reticulatum* (L.) Roth. — U botaničkom vrtu u godini 1913.

Coelastraceae.

Scenedesmus Meyen.

145. *Sc. obliquus* Ktz. — Sajmište.
146. *Sc. bijugatus* (Turp.) Ktz. — Botanički vrt.
147. *Sc. denticulatus* Lagerh. — Krapinske Toplice.
148. *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb. — Maksimir.

Crucigenia Morren.

149. *Cr. quadrata* Morren. — Maksimir.
150. *Cr. rectangularis* A. Br. — Krapinske Toplice.

Ankistrodesmus Corda (= Raphidium).

151. *A. falcatus* Corda. — Botanički vrt, Krapinske Toplice.
152. *A. Braunii* Näg. — Cvjetna cesta.

Confervaceae.

Conferva L.

153. *C. bombycina* (Ag.) Wille. — Srebrnjak, Maksimir, Markuševac, Prekrižje, Zeleni brijeg, Biškupec, Šestine, Samobor.
154. *C. bombycina* var. *genuina* Wille. — Maksimir, Šestine, Varaždin, Ozalj.
155. *C. bombicina* var. *minor* Wille. — Maksimir, Gornji Stenjevec, Sv. Helena, Prekrižje, Samobor, Varaždin.
156. *C. tenerrima* Ktz. — Sv. Helena.

Ulvaceae.

Monostroma (Thur.) Wittr.

157. *M. bullosum* (Roth.) Wittr. — Maksimir.

Ulotrichaceae.

Ulothrix Ktz.

158. *U. subtilissima* Rabenh. — Zeleni brijeg.
159. *U. variabilis* Ktz. — Maksimir, Botanički vrt.
160. *U. tenerrima* Ktz. — Podsused, Samobor, Ozalj.
161. *U. oscillarina* Ktz. — Topličica kod Gotalovca.
162. *U. tenuissima* Ktz. — Gračani, Maksimir.
163. *U. zonata* Ktz. — Sv. Šimun, Mirogoj.

Uronema Lagerh.

164. *U. confervicolum* Lag. — Iza Mirogoja.

Geminella Turpin.

165. *G. interrupta* Turp. — Maksimir.

Hormidium Klebs.

166. *H. flaccidum* A. Br. — Sofijin put, Samobor, Krapina, Virje.
167. *H. nitens* Menegh. (em. Klebs). — Sv. Šimun, Bizek.
168. *H. subtile* (Ktz.) Heering. — Remete, Maksimir, Trnje.
169. *H. rivulare* Ktz. — Sv. Šimun.

Stichococcus Näg.

170. *St. bacillaris* Näg. — Veoma obična vrsta po čitavoj sjevernoj Hrvatskoj (Zagreb, Samobor, Varaždinske Toplice, Lipa, Sutinsko).

Chaetophoraceae.

Stigeoclonium Ktz.

171. *St. longearticulatum* (Hausg.) Heering. — Maksimir.
172. *St. falklandicum* Ktz. — Botanički vrt.
173. *St. setigerum* Ktz. — Podsused.
174. *St. longipilum* Ktz. — Sv. Šimun.
175. *St. tenue* Ktz. — Maksimir. Sv. Šimun.

Draparnaldia Bory.

176. *Dr. plumosa* (Vauch.) Ag. — Maksimir.
177. *Dr. glomerata* (Vauch.) Ag. — Maksimir, Sv. Šimun.

Chaetophora Schrank.

178. *Ch. elegans* (Roth.) Ag. — Mikulići, Sv. Šimun.
179. *Ch. tuberculosa* (Roth.) Ag. — Maksimir, Sv. Helena.
180. *Ch. pisiformis* (Roth.) Ag. — Zvijezda, Šestine, Sv. Šimun, Varaždin, Božjakovina.

Gongrosira Ktz.

181. *G. incrustans* (Reinsch.) Schmidle. — Gotalovec-Zajezda: Topličica.

Chlorotylium Ktz.

182. *Chl. cataractarum* Ktz. — Mikulići.

Trentepohliaceae.

Trentepohlia Martius.

183. *T. aurea* (L.) Mart. — Veoma rasprostranjena vrsta po čitavoj sjevernoj Hrvatskoj.
184. *T. umbrina* (Ktz.) Bornet. — Sv. Helena.

Aphanochaetaceae.

Aphanochaete A. Br.

185. *A. repens* A. Br. — Trnje.

Coleochaetaceae.

Colcochaete Bréb.

186. *C. soluta* Pringsh. — Maksimir.
187. *C. orbicularis* Pringsh. — Botanički vrt.
188. *C. scutata* Bréb. — Cvjetna cesta.

Chaetopeltidaceae.

Chaetopeltis Berth.

189. *Ch. orbicularis* Berth. — Botanički vrt (ovdje i var. *grandis* [Hansg.]), Cvjetna cesta.

Microsporaceae.

Microspora Thuret.

190. *M. quadrata* Hazen. — Gornji Stenjevec.
191. *M. stagnorum* (Ktz.) Lag. — Zvijezda, Maksimir.
192. *M. floccosa* (Vauch.) Thuret. — Maksimir, Varaždin, Šestine.
193. *M. amoena* (Ktz.) Rabenh. — Varaždin.

Oedogoniaceae.

Oedogonium Link.

194. *Oe. Braunii* Ktz. — Botanički vrt, Maksimir.
195. *Oe. echinospermum* A. Br. — Podsused.
196. *Oe. Borissianum* Wittr. — Gotalovec.
197. *Oe. decipiens* Wittr.? — Varaždin.
198. *Oe. lautuminarium* Wittr. — Cvjetna cesta.
199. *Oe. capillare* Ktz. — Gračane.
200. *Oe. crispum* Wittr. — Maksimir, Bizek.
201. *Oe. mitratum* Hirn. — Maksimir.
202. *Oe. fonticola* A. Br. — Gornji Stenjevec, Gračane, Bizek, Goljak.

Bolbochaete Ag.

203. *B. setigera* (Roth.) Ag. — Varaždin.
204. *B. pygmaea* (Pringsh.) Wittr. — Maksimir.

Cladophoraceae.

Cladophora Ktz.

205. *Cl. glomerata* (L.) Ktz. — Rasprostranjena u više oblika *(genuina, fasciculata, simplicior* i dr.) po svim našim potocima, brzicama i po mlinovima: Zagreb, Veliko Trgovište, Sutinske Toplice, Krapina, Stubica, Samobor, Ozalj, Jablanovec.
206. *Cl. fracta* (Vahl.) Ktz. — Po barama: Samobor, Zagreb.
207. *Cl. insignis* (Ag.) Ktz. — Botanički vrt (u god. 1914.).
208. *Cl. callicoma* Ktz.? — Kraljičin zdenac.
209. *Cl. declinata* Ktz. — Sv. Šimun, Šestine.

Rhizoclonium Ktz.

210. *Rh. hieroglyphicum* (Ag.) Ktz. — Sv. Helena, Gornji Stenjevec i Botanički vrt (ovdje i var. *riparium* [Roth.] Harv.).
211. *Rh. fontanum* Ktz. — Vrabče.

Vaucheriaceae.

Vaucheria DC.

212. *V. clavata* (Vauch.) DC. — Ponajviše u brzoj vodi: Gotalovec (Topličica), Gračane, Šestine, Vrabče.
213. *V. de Baryana* Worr. — Na mjestu, gdje otječe neki bunar u dolini Gornjeg Stenjevca.
214. *V. geminata* DC. — Maksimir, Samobor.
215. *V. hamata* (Vauch.) DC. — Samobor, Rude, Maksimir, Šestine.
216. *V. racemosa* (Vauch.) DC. — U vodi stajaćici: Sv. Helena, Samobor, Stubica.
217. *V. dichotoma* (Dillw.) Lyngb. — Goljak, Sutinske Toplice.
218. *V. repens* Hass. — Maksimir, Golubovec, Slani potok, Veliko Trgovište.
219. *V. sessilis* (Vauch.) DC. — Podsused, Dolje, Šestine, Sv. Šimun, Sv. Helena, Dubrovčan.
220. *V. terrestris* Lyngb. — Prekrižje; zatim u bizečkoj i markuševačkoj spilji.

Phaeophyceae.

Lithodermaceae.

Lithoderma Aresch.

221. *L. fluviatile* Aresch. — Potok Dolje (Podsused).

Rhodophyceae.

Bangiaceae.

Bangia Lyngb.

222. *B. atropurpurea* C. Ag. — U gorskom tijeku naših potoka: Sv. Šimunu, Bliznec, Dolje, Podsused.

Porphyridium Naeg.

223. *P. cruentum* (Ag.) Näg. — Glogovec i Zagreb.

Lemaneaceae.

Lemanea Bory.

224. *L fluviatilis* Ag. — Sv. Šimun.

Helminthocladiaceae.

Batrachospermum Roth.

225. *B. moniliforme* Roth. — Podsused, Sv. Helena (i u samom kupališnom basinu).

Chantransia (DC.) Schmitz.

226. *Ch. chalybea* Tries. — Sv. Helena, Markuševac, Gornji Stenjevec.

Pregled o rezultatima.

1. Kako se iz uvoda razabira, nije bila dosada sjeverna Hrvatska u algologijskom pogledu nikako poznata.

2. Materijal za ta istraživanja sabirao sam u ovim mjestima: Zagreb s okolinom, Samobor, Stubica, Veliko Trgovište, Krapinske Toplice, Vrtnjakovec, Sutinske Toplice, Krapina, Varaždin, Varaždinske Toplice, Koprivnica, Virje i Ozalj.

3. Za ta nalazišta pribilježeno je *226* vrstâ algâ. Od tih je *221* vrsta prvi put priopćena za sjevernu Hrvatsku. Dvije su vrste novo opisane: *Cylindrospermum Vouki* i *Symploca erecta.*

4. U poglavlju o ekologijskoj klasifikaciji algâ kombinirane su misli Schrödera i Comèra, pa je prema tome sastavljena shema za klasifikaciju. Shema ima tri ekologijske grupe: mikrotermne, mesotermne i makrotermne alge. Mesotermne dijele se na:

A. Aerofite. 1. litofilne alge (endoliti i epiliti); 2. geofilne alge. — B. Hidrofite. 1. plankton; 2. bentos i to: α) telmatofilne alge, β) helofilne alge, γ) krenofilne alge, δ) sfagnofilne alge, ε) limnofilne alge, ζ) reikofilne alge, ι) potamofilne alge.

Mikrotermnim algamama nazvane su alge snijega i leda, a alge toplih i vrućih vrela makrotermnima. Između ta dva ekstrema stoje alge prilagođene normalnoj temperaturi (mesotermne alge). Za alge malenih prolaznih vodenih nakupina (mlake) izabran je izraz telmatofilne alge. Slapove, brzice i katarakte obitavaju reikofilne alge, koje zajedno s potamofilnima nazivamo reofilnim algama.

5. Bentos i aerofiti karakteriziraju se s nekoliko snimaka običnijih ili zanimljivijih asocijacija.

6. Istraživanja o periodičnosti algâ pokazala su, da periodičnost nije kod svih alga jednaka. Najjasnije ustaljena periodičnost dolazi kod spirogirâ, koje su i bile glavnim predmetom istraživanja. Rabanus-ove nazore o periodičnosti mogu potvrditi, a kod toga sam upozorio na snošaj svijetla i periodičnosti kod spirogira. Slijed dominantnih spirogirâ nije slučajan, već se spirogire izmjenjuju prema debljini niti, množini klorofila i kloroplasta. U proljeću dolaze tanke, blijede vrste s malo kloroplasta, ljeti debele, tamne vrste s više kloroplasta. Jeseni se javljaju oblici proljeća. Vrstanje to zavisi o intenzitetu svijetla, koji je različan u različno godišnje doba. Za potkrepu te ideje upozoravam na analogiju s lišćem sjene i sunca.

7. U području su nađene i šiške na vošerijama, prouzrokovane od kolešca Notommata Werneckii, pa je piscu uspjelo, da vidi, kako kolešce ulazi u nit. Konstatirano je, da kolešce nit pregriza.

8. Porphyridium cruentum svrstan je u sistemu među crvene alge, a da se to opravda, iznesene su reakcije, koje su pravljene s tom algom, i koje govore za njezinu pripadnost k crvenim algama. Crveno je mastilo u toj algi fikoeritrin, pa tako mogu potvrditi navode Molischa, Brandta i Gaidukowa.

SADRŽAJ.

Strana

Uvod.

Historijski pregled i literatura — — — — — — — — — — — — 25
Područje istraživanja — — — — — — — — — — — — — 26

I. Biologijski dio.

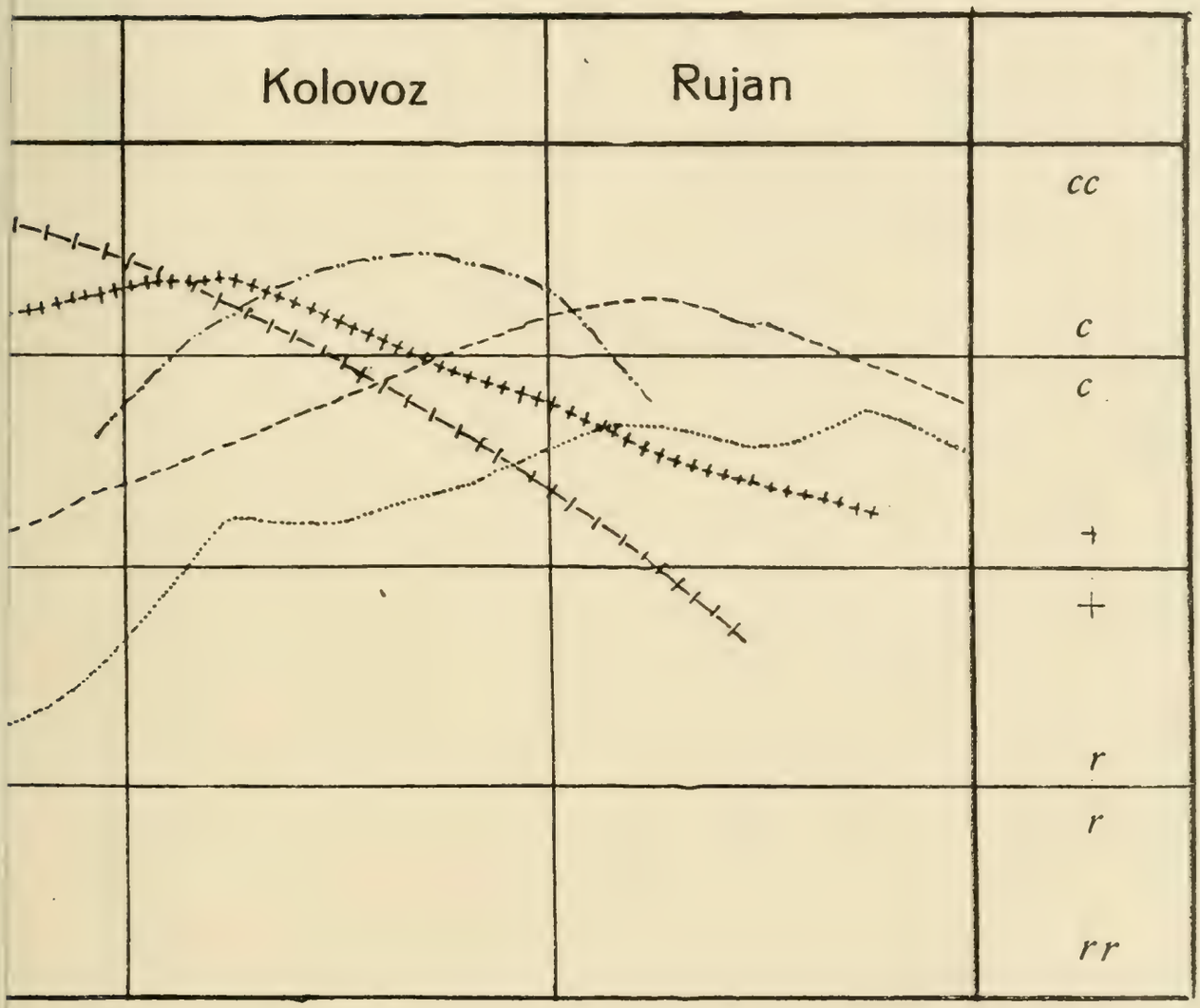
1. Ekologijska klasifikacija alga — — — — — — — — 27
2. Plankton — — — — — — — — — — — — — — 30
3. Aerofiti — — — — — — — — — — — — — — 31
4. Bentos — — — — — — — — — — — — — — 32
5. Periodično nastupanje alga — — — — — — — — 34
6. Notomata-šiške na vošerijama — — — — — — — — 37

II. Sistematski dio.

1. Cylindrospermum Vouki nov. spec. — — — — — — — 39
2. Symploca erecta nov. spec. — — — — — — — — — — 40
3. Porphyridium cruentum (Ag.) Näg. — — — — — — — 40
4. Sistematski popis nađenih vrsta — — — — — — — 42

Dodatak.

1. Pregled o rezultatima — — — — — — — — — 54
2. Tabelarni prikaz periodičnog nastupanja spirogira u zagrebačkoj okolini — — — — — — — — Tabla



—|— + + + + + +

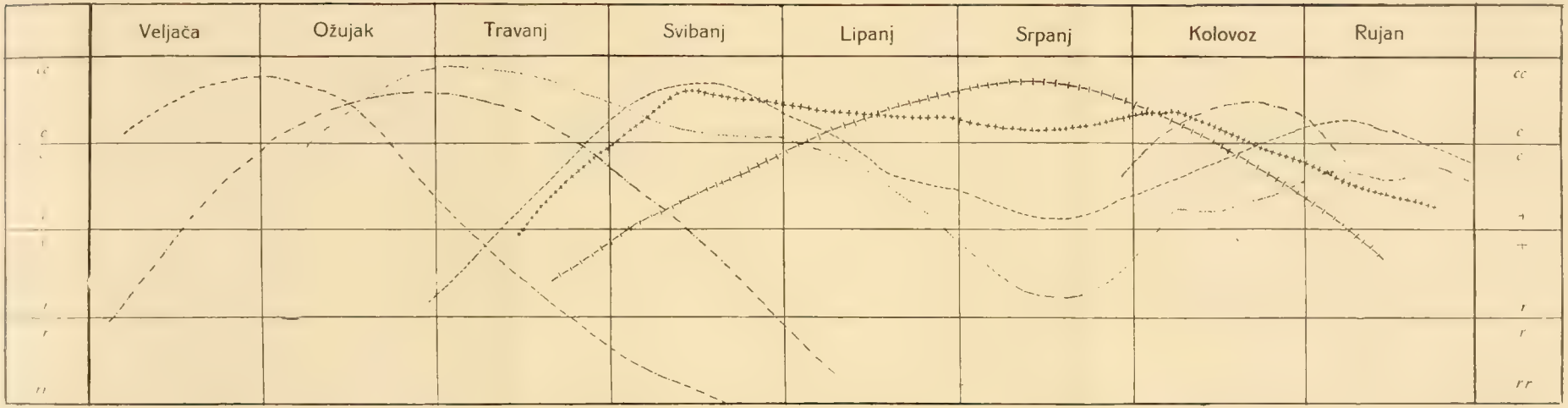
is.

6. Sp. nitida.

Prikaz periodičnog nastupanja spirogirâ u zagrebačkoj okolini.

(gl. stranu 36.)

cc = communissime, c = commune, r = rare, rr = rarissime



1. Spirogyra Weberi.
2. Sp. varians.
3. Sp. affinis
4. Sp. porticalis.
5. Sp. rivularis.
6. Sp. nitida.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 1.:

IVAN KRMPOTIĆ: PRILOG MIKROFAUNI I MIKROFLORI ZAGREBAČKE OKOLINE (s 1 tablom).

JOSIP POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA. I. PEĆINE OKOLIŠA LOKVARSKOGA I KARLOVAČKOGA (sa 12 slika i 9 tabala).

U ZAGREBU 1913.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (DIONIČKA TISKARA)

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 9·—.

Novije knjige „Rada“ imadu ovaj sadržaj:

Knj. 159. [36] (1904.): M. Kišpatić, Hiperstenski andezit i dacit iz srebrničke okolice u Bosni. — M. Kišpatić, Andeziti i daciti uz obalu Bosne. — M. Kišpatić, Petrografske bilješke iz Bosne. — J. Majcen, O jednoj grupi plohâ lihoga reda, napose o plohi petoga reda. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — F. Tućan, Pegmatit u kristaliničnom kamenju Moslavačke gore. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda, plinova i creta zemaljskoga kupališta Topuskoga.

Knj. 161. [37] (1905.): K. Karamata, O naporednim sfernim trokutima. — K. Gorjanović-Kramberger, Geologijske i hidrografijske prilike oko Topuskoga s osobitim obzirom na topuske terme. — M. Z. Jovičić, K sintezama derivatâ acetsirćetnog estera (Druga publikacija). — M. Z. Jovičić, O konstituciji fulminske kiseline. — J. Majcen, Način za preslikavanje općene plohe 3. reda na plohu 2. reda. — A. Gavazzi, Rijeke u Hrvatskoj. Drugi dio: Duljina tekućica. — К. Стојановић, Генерализација Гринове теореме и Поасонове једначине. — A. Forenbacher, Prethodnici J. K. Schlossera i L. Vukotinovića. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije prije Schlossera i Vukotinovića. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak).

Knj. 163. [38] (1905.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio treći. Putopis. — S. Bohniček, K teoriji relativno bikvadratskoga brojnoga tijela. — M. Kišpatić, Dvadeset i drugo potresno izvješće za god. 1904. — M. Kišpatić, Dvadeset i treće potresno izvješće za god. 1905.

Knj. 165. [39] (1906.): S. Bohniček, O zakonu recipročnosti za ostatke osmih potencija u tijelu osmih kružnih jedinica. — V. Varićak, O transformacijama u ravnini Lobačevskoga. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji prostora sa četiri dimensije. — S. Bohniček. O zakonu recipročnosti za ostatke l^n-tih potencija u algebarskim brojnim tjelesima, ako je l prost broj. — J. Majcen, O kubičnoj hiperboli. — V. Varićak, O translaciji po paralelama s osju x.

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae).

(Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vrgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O utjecaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoologički prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — Л. Адамовић Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis (Наставак).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — М. Петровић, Одређени интеграли, који имају за вредност број основних бројева, што леже међу датим границама. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata).* — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Наставак). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Свршетак). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — М. Петровић, Интеграл квадрата модула реалних функција. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A.

Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije“.

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore“.

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — П. Ђорђевић, Морфологија бацила из коренових квржица у *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12· —.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 1880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. „Znanstvena djela za opću naobrazbu“.

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

S 26(4=24)22

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 2.:

IZVJEŠTAJI O 1. I 2. NAUČNOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKOGA MORA GOD. 1913.

UVOD.

Dr. M. ŠENOA: OPIS PRVOGA I DRUGOGA PUTOVANJA (s 1 kartom)

A. HIDROGRAFSKI ODIO:

1. **Dr. A. GAVAZZI:** ODNOSI TEMPERATURE.
2. **F. ŠANDOR:** KEMIJSKA ISTRAŽIVANJA.

B. BIOLOGIJSKI ODIO:

1. **Dr. L. CAR** i **Dr. J. HADŽI:** BIOLOGIJSKA OPAŽANJA (sa 12 tablica).
2. **Dr. V. VOUK:** O ISTRAŽIVANJU FITOBENTOSA U KVARNERSKOM ZAVALJU.

U DODATKU: METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA. TABLE ODJELA **A** (I—V.) I ODJELA **B** (I—X).

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige **„Rada“** imadu ovaj sadržaj:

Knj. 163. [38] (1905.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio treći. Putopis. — S. Bohniček, K teoriji relativno bikvadratskoga brojnoga tijela. — M. Kišpatić, Dvadeset i drugo potresno izvješće za god. 1904. — M. Kišpatić, Dvadeset i treće potresno izvješće za god. 1905.

Knj. 165. [39] (1906.): S. Bohniček, O zakonu recipročnosti za ostatke osmih potencija u tijelu osmih kružnih jedinica. — V. Varićak, O transformacijama u ravnini Lobačevskoga. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji prostora sa četiri dimensije. — S. Bohniček, O zakonu recipročnosti za ostatke l^n-tih potencija u algebarskim brojnim tjelesima, ako je l prost broj. — J. Majcen, O kubičnoj hiperboli. — V. Varićak, O translaciji po paralelama s osju x.

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vjgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O ritecaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — **Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије.** Flora Serbiae austro-orientalis. **(Наставак).** — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — **Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије.** Flora Serbiae austro-orientalis **(Наставак).**

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — **Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије.** Flora Serbiae austro-orientalis. **(Наставак).** — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — **М. Петровић, Одређени интеграли, који имају за вредност број основних бројева, што леже међу датим границама.** — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata).* — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — **Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије.** (Flora Serbiae austro-orientalis) **(Наставак).** — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović. Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — **Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије.** Flora Serbiae austro-orientalis. **(Свршетак).** — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — **М. Петровић, Интеграл квадрата модула реалних функција.** — F. Mihleti-ć, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — **Н. Борђевић, Морфологија бацила из коренових кврижица у** *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraži-

vanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Петровић, Теорема о максималном модулу детерминанте и неколике њене аналитичке примене. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživania II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l' Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1. (1914.) K. 2.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50.

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1. (1914.), K 2·—.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 3.:

J. POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA II. (PEĆINE OKOLIŠA PLITVIČKIH JEZERA, DREŽNIKA I RAKOVICE), sa 18 crteža i XIII tabala.

I. KRMPOTIĆ: PRILOG ZIMSKOJ FAUNI I FLORI PLITVIČKIH JEZERA.

U ZAGREBU 1914.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

I. „Rad“.

Knjige **1.—59.** zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 163. [38] (1905.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio treći. Putopis. — S. Bohniček, K teoriji relativno bikvadratskoga brojnoga tijela. — M. Kišpatić, Dvadeset i drugo potresno izvješće za god. 1904. — M. Kišpatić, Dvadeset i treće potresno izvješće za god. 1905.

Knj. 165. [39] (1906.): S. Bohniček, O zakonu recipročnosti za ostatke osmih potencija u tijelu osmih kružnih jedinica. — V. Varićak, O transformacijama u ravnini Lobačevskoga. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji prostora sa četiri dimensije. — S. Bohniček, O zakonu recipročnosti za ostatke l^n-tih potencija u algebarskim brojnim tjelesima, ako je l prost broj. — J. Majcen, O kubičnoj hiperboli. — V. Varićak, O translaciji po paralelama s osju x.

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vjgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O računcaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis (Наставак).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Наставак). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — М. Петровић, Одређени интеграли, који имају за вредност број основних бројева, што леже међу датим границама. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata).* — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Наставак). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — Л. Адамовић, Флора југоисточне Србије. Flora Serbiae austro-orientalis. (Свршетак). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — М. Петровић, Интеграл квадрата модула реалних функција. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — П. Ђорђевић, Морфологија бацила из коренових квржица у *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraži-

vanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Петровић, Теорема о максималном модулу детерминанте и неколике њене аналитичке примене. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživania II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l' Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1. i 2. (1914.) po K. 2 i 3.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50.

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1. (1914.), K 2·—.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 4.:

Dr. M. SALOPEK: O NASLAGAMA S OKAMINAMA KOD KUNOVAC-VRELA U LICI (s 1 sl. u tekstu i sa 7 tabala).

F. ŠUKLJE: GORNJO-MIOCENSKE NASLAGE SELA GORE KRAJ PETRINJE (s 1 sl. u tekstu i sa 2 table).

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige **„Rada“** imaju ovaj sadržaj:

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vrgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O utjecaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata).* — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher,

Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l' Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1., 2. i 3. (1914.) po K K 2·— i 3·—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50.

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1. i 2. (1914.) po K 2·—.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 5.:

IZVJEŠTAJI O 3. I 4. NAUČNOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKOGA MORA GOD. 1914.

UVOD.

Dr. **M. ŠENOA**: OPIS PRVOGA I DRUGOGA PUTOVANJA (s 1 kartom).

A. HIDROGRAFSKI ODIO:

1. Dr. **A. GAVAZZI**: ODNOSI TEMPERATURE.
2. Dr. **A. GAVAZZI (I F. ŠANDOR)**: O SLANOSTI MORSKE VODE I O ZASIĆENOSTI KISIKOM.
3. Dr. **M. ŠENOA**: OPAŽANJA O DIAFANITETU MORSKE VOE (s 1 crtežem).

B. BIOLOGIJSKI ODIO:

1. Dr. **L. CAR**: I Dr. **J. HADŽI**: BIOLOGIJSKA OPAŽANJA (sa 9 tablica).
2. Dr. **V. VOUK**: O ISTRAŽIVANJU FITOBENTOSA U KVARNERSKOM ZAVALJU.

U **DODATKU**: METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA. TABLE ODJELA **A** (I.—VI.), I ODJELA **B** (I.—IV.).

U ZAGREBU 1914.
KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vrgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O utjecaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata).* — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher,

Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1.—4. (1914.) po K 2·— i 3·—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1. i 2. (1914.) po K 2·—.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 6.:

Dr. **V. VOUK**: MORSKA VEGETACIJA BAKARSKOGA ZALIVA (sa 3 slike, u tekstu i na tabli).

Dr. **V. VOUK**: DVIJE NOVE MORSKE ALGE IZ HRVATSKOG PRIMORJA (sa 2 slike, u tekstu i na tabli).

Dr. **V. VOUK** I **I. PEVALEK**: PRILOG POZNAVANJU GLJIVA ZAGREBAČKE OKOLINE (sa 3 slike u tekstu).

Dr. **A. GAVAZZI**: O POMICANJU MORSKE VODE U KVARNERSKOM ZAVALJU (sa 2 slike u tekstu).

U ZAGREBU 1915.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige „Rada“ imaju ovaj sadržaj:

Knj. 167. [40] (1906.): M. Kišpatić, Manganov fayalit iz Zagrebačke gore. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — A. Forenbacher, Naša fitogeografija od Schlossera i Vukotinovića do danas. Prilog k istoriji botaničkih istraživanja Hrvatske i Slavonije. — V. Varićak, Općena jednadžba pravca u hiperbolnoj ravnini. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje termalnih voda i blata kupališta Daruvara. — S. Bošnjaković, Kemijsko istraživanje morske vode uz hrvatsko primorje. — J. Gnezda, Prilog poznavanju indolnih tjelesa. — G. Janeček, O alkalijskim platinatima i o platininoj kiselini.

Knj. 169. [41] (1907.): M. Kišpatić, Dvadeset i četvrto potresno izvješće za prvu četvrt godine 1906. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — V. Varićak, Prvi osnivači neeuklidske geometrije. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni.

Knj. 171. [42] (1907.): J. Majcen, Sintetička istraživanja prostorne krivulje 5. reda druge vrste. — S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Nastavak).

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vrgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O utjecaju barometričkih minima i maksima na meteorologičke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata)*. — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen. Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži. Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper)*. — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher,

Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l' Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1.—5. (1915.) po K 2·— i 3·—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50.

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1.—3. (1915.) po K 2·—

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 7.:

J. PEVALEK: SISYRINCHIUM ANGUSTIFOLIUM MILL. U HRVATSKOJ.

Dr. **A. LANGHOFFER:** FAUNA HRVATSKIH PEĆINA. II. (FAUNA CAVERNARUM CROATIAE. II.)

Dr. **J. HADŽI:** REZULTATI BIOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA JADRANSKOGA MORA. I. HIDROIDI. *CAMELLA VILAE-VELEBITI* g. n., sp. n.; *CROATELLA* g. n. (sa 27 slikâ i 1 tablom).

CIJENA K. 3.—

U ZAGREBU 1915.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige **„Rada“** imaju ovaj sadržaj:

Knj. 173. [43] (1908.): S. Brusina, Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadranskoga mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. (Svršetak). — M. Katurić, Zoološki prilozi. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae). (Nastavak). — G. Janeček, O redukciji kuprisoli natrijevom amalgamom. — A. Vrgoč, O plasmodesmijama kotiledonâ nekih Acanthaceja. — V. Drapczyński, O utjecaju barometričkih minima i maksima na meteorološke elemente u Zagrebu. — M. Katurić, Zoološki prilozi II. — V. Varićak, O ekvidistantnoj liniji u ravnini Lobačevskoga.

Knj. 175. [44] (1908.): A. Forenbacher, Vegetacione formacije zagrebačke okoline. — P. S. Pavlović, Korali iz drugomediteranskih slojeva u Srbiji. — J. Majcen, Prostorne krivulje na općenoj plohi 3. reda. — M. Milanković, O membranama jednakog otpora. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. — V. Varićak, Ekvidistantna površina.

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić. Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata)*. — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — L. Adamović. Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Halecciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvostrukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak, O transformaciji elektromagnetskog polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke

nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomskih teorija ledenih doba. — V. Vouk, Gutacija i hidatode kod Oxalis-vrsta (sa 2 table) — S. M. Lozanić, Uspesi elektrosinteza. — D. Hirc, Ispravci radnjama dra A. Forenbachera. — S. Hondl, Nacrt povijesti kvantitativne atomistike.

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralnu projekciju linearnoga kompleksa i za uporabe u grafičkoj statici (sa 20 slikâ). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (sa 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida (sa 44 slike). — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović. 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1.—6. (1915.) po K 2·— i 3·—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Scieuces mathématiques et naturelles), sv. 1.—4. (1915.) po K 2·—.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 8.:

Dr. **V. VOUK**: BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TERMALNIH VODA HRVATSKOGA ZAGORJA.

Dr. **V. VOUK I I. PEVALEK**: PRILOG POZNAVANJU BAZIDIOMICETA SJEVERNE HRVATSKE.

I. PEVALEK: O BIOLOGIJI I O GEOGRAFSKOM RASPROSTRANJENJU ALGÂ U SJEVERNOJ HRVATSKOJ (s 1 tablom).

CIJENA K. 2·—

U ZAGREBU 1916.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE L. HARTMAN (ST. KUGLI).

TISAK DIONIČKE TISKARE.

Izdanja Jugoslavenske akademije razreda matematičko-prirodoslovnoga.

1. „Rad“.

Knjige 1.—59. zajedničke su za sva tri razreda; od njih nema više u zalihi knj. 4.—10. i 14. Posebne knjige razreda matematičko-prirodoslovnoga stoje: knj. 123. K 1·50, knj. 137., 139., 141., 149. i 163. po K 2·—, knj. 120. K 4·—, knj. 122. i 185. po K 5·—, ostale po K 3·—.

Boškovićeva stogodišnjica. F. Rački, J. Gelcich, J. Torbar, V. Dvořak, F. Marković: Život i ocjena djelâ R. J. Boškovića. Rad knj. 87., 88. i 90. stoje zajedno K 9·—.

O dvjestagodišnjici rođenja Rugjera J. Boškovića: V. Varićak: Matematički rad Boškovićev. Dio I. Dodatak: Ulomak Boškovićeve korespondencije. G. V. Schiaparelli o Boškoviću. Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. Preštampano iz 181., 185., 190. i 193. knj. „Rada“ 1912., stoji K. 6·—.

Novije knjige **„Rada“** imaju ovaj sadržaj:

Knj. 177. [45] (1909.): S. Bohniček, Teorija ostataka potencija u algebarskim brojnim tjelesima. — M. Kišpatić, Mlađe eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dijelu Hrvatske. — J. Majcen, Prilog centralnoj projekciji elipsoida. — D. Balarev, O anhidridaciji ortofosforne kiseline zagrijevanjem. — G. Janeček, O reakciji natrijevih i litijevih spojeva s kalijevim dihidropirantimonatom. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 179. [46] (1909.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — M. Kišpatić, Dacit od Moždjenca kod Novoga Marofa. — J. Hadži, Ontogeneza i filogeneza hidromeduze. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — S. Škreb, Utjecaj zemaljske rotacije na gibanja atmosfere.

Knj. 181. [47] (1910.): H. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak). — S. Bohniček, Kvadratne forme u algebarskim brojnim tjelesima. — V. Varićak, Matematički rad Boškovićev. Dio I. — J. Majcen, Temelji hipotezâ i matematičkih metoda za geometriju prostora sa četiri dimensije i više njih. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak).

Knj. 183. [48] (1910.): D. Hirc, Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae (Nastavak). — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Nastavak). — P. Budmani, O Bernoullijevim brojevima. Prvi dio. Elementarni dokaz teoreme v. Staudta i Clausena. — M. Petrović, Određeni integrali, koji imaju za vrednost broj osnovnih brojeva, što leže medju datim granicama. — K. Babić, Prilog fauni Jadranskoga mora *(Hydroidea; Drymonema dalmatina Haeckel; Eucharis multicornis Eschsch.; Neptunus sanguinolentus M. Edw.; Gonoplax rhomboides Desm. var. angulata)*. — D. Balarev, O interesu i razvitku pitanja o periodičkom sistemu kemijskih elemenata.

Knj. 185. [49] (1911.): J. Majcen, Krivulje 4. reda u ravnini sa šiljkom 2. vrste i s defektom 1. — A. Forenbacher, Otok Lastovo. Biljnogeografička studija. — K. Georgević, O upotrebljivosti Janečekove reakcije platinenih rastopina sa stanohloridom za kvantitativno određenje platine. — J. Hadži, Lamarck osnivač nauke o razvojnom stablu. — A. Forenbacher, Mediteranski elementi u zagrebačkoj flori. — S. Bohniček, O jedinicama u kružnim tjelesima 2^n-tih korijena jedinice. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. (Flora Serbiae austro-orientalis) (Nastavak). — V. Varićak, Ulomak Boškovićeve korespondencije.

Knj. 188. [50] (1911.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zimzelenoga pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. — J. Majcen, Prostorne krivulje 3. i 4. reda u svezi s općenom površinom 3. reda. — A. Vrgoč, Prilog poznavanju abnormalne građe peteljke nekih akantaceja. — L. Adamović, Flora jugoistočne Srbije. Flora Serbiae austro-orientalis. (Svršetak). — J. Hadži, Razmještaj i selidba knidocita u hidromeduza i u hidroida uopće.

Knj. 190. [51] (1912.): V. Varićak, G. V. Schiaparelli o Boškoviću. — V. Varićak, Boškovićeve bilješke o apsolutnom i relativnom kretanju. — J. Majcen, O strikcionoj liniji općenih vitoperih površina. — M. Z. Jovičić, Hromihidrat apsorbuje vazdušni ugljenodioksid. — M. Milanković, O teoriji Michelsonova eksperimenta. — J. Hadži, O podocistama u skifopolipa (Chrysaora). — I. Fröschl, O

reakciji magnezijevih soli s alkalijskim monohidrofosfatima, osobito s natrijevim i amonijevim. — J. Hadži, Još o ontogenezi i filogenezi hidromeduze. — D. Hirc-Revizija hrvatske flore (Revisio florae croaticae) (Nastavak).

Knj. 193. [52] (1912.): L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Bosne, Hercegovine i Crne Gore. — M. Petrović, Integral kvadrata modula realnih funkcija. — F. Mihletić, Neka razmatranja o metrici ravnine Euklidove. — V. Varićak, Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije. — A. Langhoffer, Fauna hrvatskih pećina (spilja). I. (Fauna cavernarum Croatiae I). — A. Langhoffer, Prilog poznavanju naših cvrčaka. — Ispravci za „Drugi ulomak Boškovićeve korespondencije".

Knj. 195. [53] (1913.): L. Adamović, Građa za floru kraljevine Crne Gore. — A. Forenbacher, Nauk o stanici i problem baštinjenja. — L. Adamović, Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. II. dio: Vegetacione formacije viših brda i planina. — J. Majcen, Jedno projektivno izvođenje općene površine 4. reda. — C. Cihlař, Prilog poznavanju anatomijske građe nekih Cyrtandroidea. — A. Langhoffer, Prilog fauni cvrčaka Hrvatske. — A. Langhoffer, Entomobiologička opažanja hrvatske faune. — L. Adamović, Štamparske pogrješke u radnji „Građa za floru kraljevine Crne Gore".

Knj. 198. [54] (1913.): V. Varićak, Primjedbe o teoriji relativnosti. — P. Đorđević, Morfologija bacila iz korenovih kvržica u *Vicia sativa* L. — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. — A. Gavazzi, Relativna i apsolutna visina Plitvičkih jezera. — D. Hirc, Proljetna flora otoka Raba. — M. Šenoa, Razvedenost istarskih i dalmatinskih otoka. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja. I. *Hebella parasitica (Ciamician.)* (S dodatkom: *Hebellopsis brochi g. n.* et *sp. n.* i *Hebella* [?] *gigas Pieper).* — K. Georgević, O topljivosti osnovnoga bismutova nitrata u vodi i u vodenim otopinama nekih soli.

Knj. 200. [55] (1913.): M. Petrović, Teorema o maksimalnom modulu determinante i nekolike njene analitičke primene. — D. Hirc, Građa za floru otoka Cresa. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja II. — M. Milanković, O primjeni matematičke teorije sprovođenja toplote na probleme kosmičke fizike. — A. Forenbacher, Rasplodne prilike u roda Potentilla. — M. Kišpatić, Kristalinsko kamenje Kalnika. — V. Varićak, O transformaciji brzine u teoriji relativnosti. — K. Babić, Planktonički celenterati iz Jadranskoga mora. — A. Forenbacher, Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. — V. Varićak, Lorentzova i Einsteinova transformacija.

Knj. 202. [56] (1914.): D. Hirc, Proljetna flora otoka Suska i Unija. — A. Forenbacher, Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visianija do danas. — J. Majcen, Nekoliko invarijantnih relacija za prostorne krivulje 4. reda 1. vrste sa šiljkom. — M. Petrović, Teorema o algebarskim jednačinama parnoga stepena. — M. Petrović, Reduktivni analitički elementi. — V. Varićak, Prilog neeuklidskoj interpretaciji teorije relativnosti. — J. Hadži, Poredbena hidroidska istraživanja III. *Haleciella microtheca* g. n., sp. n.; *Georginella diaphana* g. n., sp. n.; *Campanopsis clausi* (Hadži); *Campanopsidi* uopće.

Knj. 204. [57] (1914.): A. Mohorovičić, Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. — J. Sobotka, O pojmu potencije s obzirom na površinu 2. stepena. — J. Majcen, O prostornoj krivulji 4. reda I. vrste s dvostrukom točkom. — J. Majcen, Način za određenje obadviju zakrivljenosti u dvostrukoj točki općene algebarske krivulje. — V. Varićak. O transformaciji elektromagnetskog polja u teoriji relativnosti. — M. Petrović, Apsolutne i restriktivne matematičke nemogućnosti. — M. Milanković, O pitanju astronomskih teorija ledenih doba. — V. Vouk, Gutacija i hidatode kod Oxalis-vrsta (sa 2 table) — S. M. Lozanić, Uspesi elektrosinteza. — D. Hirc, Ispravci radnjama dra A. Forenbachera. — S. Hondl, Nacrt povijesti kvantitativne atomistike.

Knj. 208. [58] (1915.): Ž. Marković, O primjeni teorije linearnih integralnih jednačaba na rješavanje jednačaba diferencijalnih. — J. Majcen, Prilozi za centralnu projekciju linearnoga kompleksa i za uporabe u grafičkoj statici (sa 20 slikâ). — A. Mohorovičić, Nove faze u slici početka potresa. — V. Varićak, Primjedba o Dopplerovu učinku (sa 1 sl.). — J. Hadži, O regeneraciji (renovaciji) hidranata u tekatnih hidroida (sa 44 slike). — M. Kiseljak, O Euklidovu algoritmu.

Knj. 210. [59] (1915): Dr. V. Rojc-Katušić, O reakciji thalli-solî sa sumporovodikom. — D. Hirc, Floristička izučavanja u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. — I. Mihelić, Pojednostavljena metoda integracije eksaktnih diferencijalnih jednadžbi. — J. Majcen, Prostorni sistem od pet sila, koje su u ravnoteži (sa 3 slike). — A. Gavazzi, O teži u Hrvatskoj i Slavoniji. II. (sa 2 table). — Ž. Marković, O periodičkim funkcijama druge vrste, koje su rješenja linearnih jednačaba diferencijalnih s periodičkim koeficijentima.

2. Posebna djela razreda matem.-prirod., što ih je izdala akademija:

Jugoslavenski imenik bilja. Sastavio B. Šulek. 1879. (XXIII + 564 str.), v. 8°. Cijena K 4·—.

Flora croatica. Auctoribus J. Schlosser et Lud. Farkaš-Vukotinović, 1869. (1362 str.), v. 8°. Cijena K 12·—.

Fauna kornjaša trojedne kraljevine od J. Schlossera. Svezak I. 1877. (str. 1—342). — Svezak II. 1878. (str. 343—726). — Svezak III. 1879. (LVIII i 729—995), v. 8°. Cijena svesku K 6·—.

Izvješće o zagrebačkom potresu 9. studenoga 880. Sastavio J. Torbar. Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 slika u tekstu i 7 tablica. 1882. (141 str.), v. 8°. Cijena K 4·—. Djela Jug. ak. knj. I.

Flora fossilis Susedana auctore Gj. Pilar 1883. (VIII + 163 str.), 4°. Cijena K 16·—. Djela Jug. ak. knj. IV.

Geografijske koordinate ili položaji glavnijih točaka Dalmacije, Hrvatske i Slavonije i djelomice susjednih zemalja, imenito Bosne i Hercegovine, Istre, Kranjske i t. d., sastavio Gj. Pilar. 1890. (XVII + 168 str.), 4°. Cijena K. 8·—. Djela Jug. ak. knj. X.

De piscibus fossilibus. — Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Napisao K. Gorjanović-Kramberger 1895. (67 str. i XII tablâ), 4°. Cijena K 7·—. Djela Jug. ak. XVI.

Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije (Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie). Složio S. Brusina. 1897. (XXI + 43 str. s 21 tablicom), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XVIII.

O srednjem trijasu Gregurić-brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. Napisao M. Salopek. 1912. (34 str. i 5 tablica), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XX.

Fosilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1912. (23 str. i 4 tablice), 4°. Cijena K 2·50. Djela Jug. ak. knj. XXI.

Fosilni rinocerotidi Hrvatske i Slavonije (De rhinocerotidibus fossilibus Croatiae et Slavoniae). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (VIII + 70 str. i 13 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXII.

Život i kultura diluvijalnoga čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj (De hominis diluvialis e Krapina in Croatia vita et cultura). Napisao K. Gorjanović-Kramberger. 1913. (54 str. i 15 tablica), 4°. Cijena K 12·—. Djela Jug. ak. knj. XXIII.

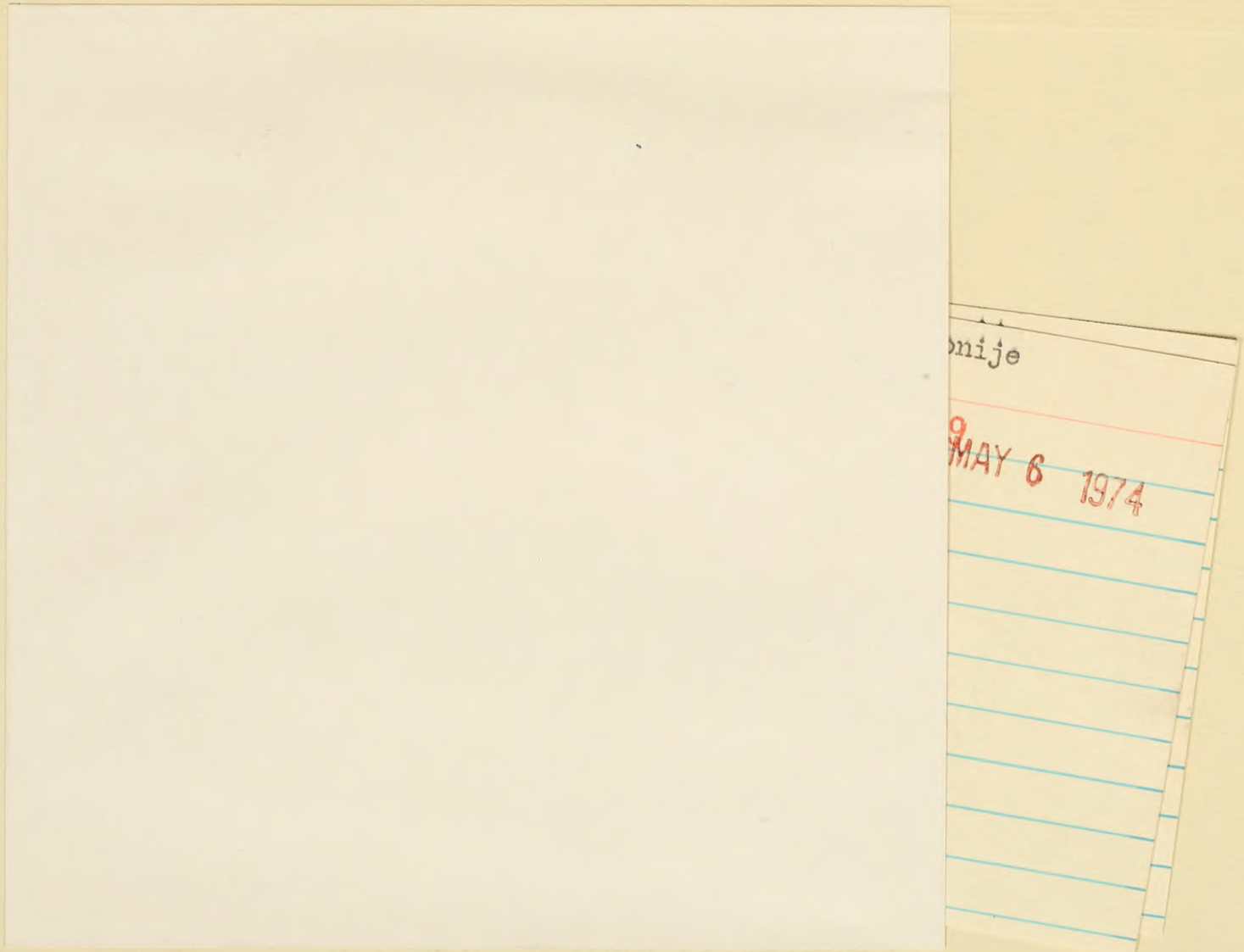
3. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, sv. 1.—8. po K 2·— i 3·—.

4. „Znanstvena djela za opću naobrazbu".

Knj. 5. **Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskome moru.** Napisao K. Babić. 1911. Cijena K 2·50.

Knj. 6. **Crvi nametnici s osobitim obzirom na čovjeka.** Napisao A. Langhoffer. 1911. Cijena K 1·50.

5. Izvješća matematičko-prirodoslovnoga razreda (Bulletin des travaux de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles), sv. 1.—5. po K 2·— i 2·50.


onije
MAY 6 1974

AMNH LIBRARY
100136763